

Método (fórmula) para avaliação da refração ocular no glaucoma congênito

Combined semiologic method to estimate the refraction in eyes with congenital glaucoma

José Carlos Eudes Carani ⁽¹⁾
Alberto Jorge Betinjane ⁽²⁾
Celso Antonio de Carvalho ⁽³⁾

RESUMO

Os autores descrevem um método para estimar a refração em olhos com glaucoma congênito, onde as opacidades da córnea impediriam o exame sob retinoscopia. Foram estudados 51 pacientes (79 olhos) com diagnóstico de glaucoma congênito e córneas transparentes. A idade dos pacientes variou de 0,5 a 33 anos. A partir dos valores obtidos nos exames de retinoscopia, ceratometria e biometria ocular ultra-sonográfica dos olhos estudados, foi desenvolvido um modelo de regressão linear múltipla.

Palavras-chave: Glaucoma congênito; Biometria; Ceratometria; Refração Ocular.

INTRODUÇÃO

A avaliação da condição óptica do olho, ou seja, da refração ocular e o eventual emprego de procedimentos necessários para corrigi-la, quando anormal, desempenham um papel importante na complementação do tratamento de diversas anormalidades oculares ¹.

No glaucoma congênito, comumente se observa a ocorrência de importantes modificações anatômicas e funcionais na córnea, provocando alterações no seu poder refrativo e prejudicando a função visual ^{2,3,4}. Nesta patologia também é comum a ocorrência de olhos com diâmetros axiais aumentados em decorrência de pressões intra-oculares anormalmente elevadas, levando a alterações da refração em geral do tipo miópico ^{5,6}.

As opacidades da córnea conseqüentes à pressão ocular anormalmente elevada são, na grande maioria das vezes, as principais responsáveis pela dificuldade ou impossibilidade de realização de um exame refracional adequado para avaliação da refração do olho acometido pelo glaucoma congênito.

A refração ocular, empregando-se os métodos habituais de exame, torna-se difícil nesses casos, pois além dessas opacidades juntam-se os problemas relacionados à baixa idade, bem como à presença freqüentes da fotofobia.

Tentando superar o problema causado pela presença das opacidades corneanas no exame de refração de pacientes portadores de glaucoma congênito, desenvolvemos o presente trabalho. Nele propomos estimar a refração desses olhos utilizando apenas os valores do poder refrativo da córnea e do comprimento axial do olho, obtidos através da ceratometria e da ultra-sonografia, respectivamente. Tais exames são, até certo ponto, possíveis de realização em olhos cujas córneas não possuem transparência necessária para a realização da retinoscopia.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

O presente estudo incluiu 51 pacientes (79 olhos) portadores de glaucoma congênito primário ou associado a outras anomalias congênitas. Todos os pacientes desse estudo estavam matriculados e em tratamento na Clínica Of-

⁽¹⁾ Assistente-Doutor da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁽²⁾ Prof. Associado e Livre Docente da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁽³⁾ Prof. Associado e Adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

talmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Foram estudados pacientes dentro da faixa etária de 0,5 a 33 anos de idade, sendo 25 do sexo masculino e 26 do sexo feminino. Em relação à cor dos pacientes, encontramos 31 da cor branca, 17 da cor parda e 3 da cor negra.

Somente foram considerados olhos que apresentavam condições de transparência da córnea suficientes para permitir o exame de refração ocular através da retinoscopia. Todos os pacientes foram submetidos à ceratometria, biometria ocular ultra-sonográfica e retinoscopia. Tais exames faziam parte ou foram acrescentados aos que rotineiramente realizamos em pacientes portadores de glaucoma congênito, ou seja, verificação do diâmetro horizontal da córnea, tonometria de aplanção, biomicroscopia, gonioscopia, fundoscopia, refração ocular e eventualmente a avaliação da acuidade visual.

Em pacientes com idade geralmente inferior a 4 anos os exames foram realizados sob sedação, empregando-se nembutal por via oral na dosagem de 10 mg/Kg em crianças com peso até 10 Kg. Em crianças pesando entre 10 e 12 Kg foi ministrada uma dose máxima de 100 mg de nembutal. Em crianças com o peso acima de 12 Kg a sedação foi obtida utilizando-se tio-nembutal a 2,5% por via endovenosa na dosagem de 5 mg/Kg.

Métodos de avaliação e instrumental

Para as medidas do poder refrativo da córnea utilizamos um ceratômetro da marca Magnon, com mecanismo similar ao da Bausch & Lomb. Os valores foram convertidos em K médio. Utilizamos para o exame da biometria ocular ultra-sonográfica o aparelho Axiapac II, método A, unidimensional. A retinoscopia, realizada com retinoscópio da marca Neitz, foi feita sob cicloplegia com colírio de ciclopentolato a 1%, tendo-se o cuidado de obter duas vezes, ou até mais, a

neutralização da faixa nos meridianos pesquisados de forma a nos assegurar dos resultados. Os valores obtidos foram convertidos em Equivalente Esférico (Eq. Esf.).

Estudo Estatístico

As variáveis estudadas foram representadas através de estatísticas descritivas, como: média aritmética e desvio padrão, mínimo e máximo e distribuição de frequências.

Foi feita uma análise de regressão linear múltipla para estudar a relação existente entre os valores obtidos através da ceratometria e biometria ocular com os da retinoscopia.

A análise possibilitou a formulação de uma equação de regressão, que foi aplicada para avaliação crítica do nosso método. O ajuste da regressão foi avaliado através do coeficiente de correlação linear de Pearson e da análise de resíduos.

O coeficiente de correlação linear de Pearson foi empregado todas as vezes que estudamos os graus de associação entre duas variáveis. Foi considerado o nível crítico de 5% para aceitação da hipótese de nulidade. Para fins de cálculos estatísticos, consideramos como elevados os resíduos com valores iguais ou maiores do que 3 dioptrias (em valores absolutos).

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os valores da média e desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis: idade, refração ocular, comprimento axial e ceratometria dos pacientes por nós estudados.

A figura 1 mostra a distribuição de frequências dos resíduos tomados em valores absolutos. A figura 2 mostra a interpretação clínica por nós proposta aos valores dos resíduos encontrados.

DISCUSSÃO

No glaucoma congênito as altas ametropias constituem achados frequentes e contribuem - quando não corrigidas, juntamente com as alterações funcionais e orgânicas comuns nesses olhos - para a ocorrência de baixas acuidades visuais.

No entanto, observa-se que, em consequência das alterações anatômicas e funcionais causadas pela doença na transparência da córnea, nem sempre é possível se determinar a refração ocular.

Na tentativa de desenvolver um método que possibilitasse a avaliação da refração em olhos portadores de glaucoma congênito onde não fosse possível a retinoscopia, utilizamos os

TABELA 1

Estatísticas descritivas dos parâmetros - idade, erro de refração (equivalente esférico), comprimento axial do olho e ceratometria (K médio).

VARIÁVEL	MEDIA ± D.P.	MÍNIMO	MÁXIMO
Idade (anos)	11,62 ± 7,07	0,5	33
Refração Ocular (Eq.Esf.) em dioptrias	-4,88 ± 5,72	-20,250	+3,750
Comprimento axial (mm)	26,06 ± 2,81	20,50	31,00
Ceratometria (K médio) em dioptrias	41,89 ± 2,61	36,625	48,625

NOTA : Eq.Esf. = (dioptria esférica + metade da dioptria cilíndrica)
K médio = média aritmética dos valores dos meridianos corneanos principais; Kmédio = (K1 + K2)/2.
D.P. = desvio padrão.

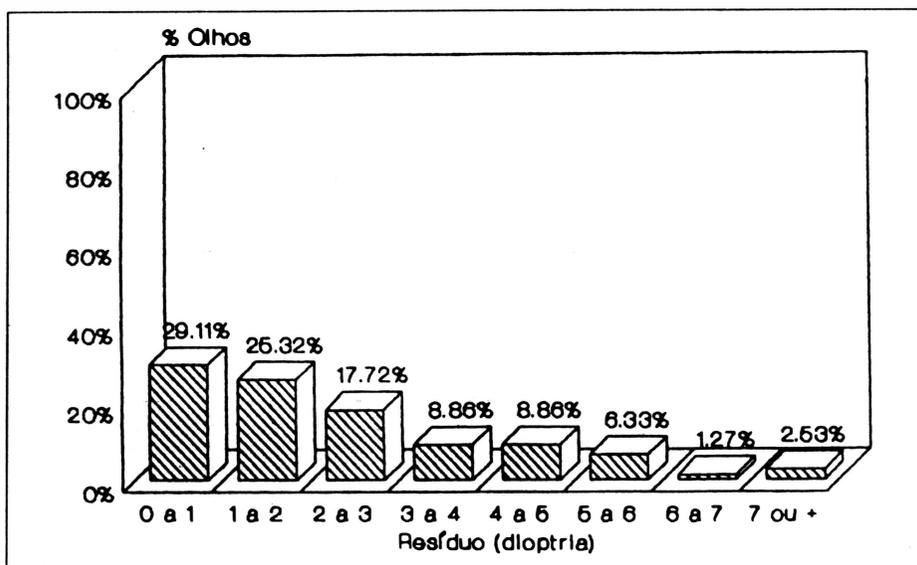


Figura 1 - Distribuição de freqüência dos valores dos resíduos (considerados em valor absoluto).

fatores oculométricos estudados (ceratometria e diâmetro axial) e os relacionamos com a refração ocular.

Desta forma, por meio de um estudo estatístico, pudemos construir uma equação de regressão que exprime de forma linear a relação entre os parâmetros conhecidos (ceratometria e biometria) e a refração. Assim,

$$R = 75,70 - 0,69 K - 1,97 L$$

onde R é o erro de refração, K é o valor médio da ceratometria e L é o comprimento axial.

Através desta equação tornou-se possível obter uma estimativa da refração ocular, a partir da ceratometria e do comprimento axial do olho em questão.

Para avaliar o ajuste da regressão, obtida a partir dos parâmetros por nós estudados, fizemos uma análise de resíduos. O resíduo foi obtido subtraindo-se ao valor da refração medida através da retinoscopia, o valor da refração estimada pela aplicação da equação de regressão.

Quando uma equação de regressão está bem ajustada, seus resíduos padronizados (resíduo padronizado = resíduo - média/desvio padrão) devem ter

uma distribuição normal.

O intervalo $[-2,0 ; +2,0]$, segundo uma distribuição normal padrão, deve conter 95% dos resíduos padronizados, isto é, apenas 5% deles devem ficar fora deste intervalo. Na amostra em estudo apenas 4 entre os 79 olhos estudados apresentam resíduo padronizado fora do intervalo $[-2,0 ; +2,0]$ o que representa 5,06%. Este fato, associado ao coeficiente de explicação $R^2 = 0,7387$ (ou 73,87%) indica um bom ajuste da equação de regressão, ou seja, 95% dos resíduos padronizados estão dentro do intervalo esperado.

Através da figura 1, que inclui a distribuição de freqüência dos resíduos observados tomados em valor absoluto, observamos que 72,15% dos olhos tiveram resíduos menores do que 3 dioptrias. Os resíduos menores do que 3 dioptrias foram por nós caracterizados como satisfatórios, levando-se em conta as condições oculares dos pacientes aos quais o método será aplicado.

Com a finalidade de tentar caracterizar a existência de eventuais fatores que pudessem estar relacionados à ocorrência de resíduos elevados (maiores ou iguais a 3 dioptrias), procuramos analisar a possível relação entre os resí-

duos em geral, e os parâmetros utilizados no desenvolvimento do nosso método. Assim, relacionamos primeiramente os resíduos com os valores do comprimento axial e encontramos um coeficiente de correlação igual a + 0,37 considerado significativo.

A presença de uma correlação positiva entre esses dois valores nos permite afirmar que os olhos com diâmetro axial muito elevado apresentam uma tendência a terem resíduos grandes. Por sua vez, a correlação dos resíduos com a refração ocular mostrou um coeficiente de correlação ainda mais elevado, igual a - 0,48. A análise da correlação negativa encontrada nos possibilita afirmar que quanto mais míopes foram os olhos examinados, maiores os resíduos encontrados com a aplicação do método.

Ao relacionarmos os resíduos com os valores da ceratometria, não encontramos correlação estatisticamente significativa entre eles. Tal achado induz a admitir que através dos valores da ceratometria não é possível prever a ocorrência de resíduos elevados, quando da aplicação do método em questão.

A aplicação da equação de regressão aos olhos do nosso estudo, para análise dos resíduos, resultou em valores elevados em 22 deles (27,84%). A análise

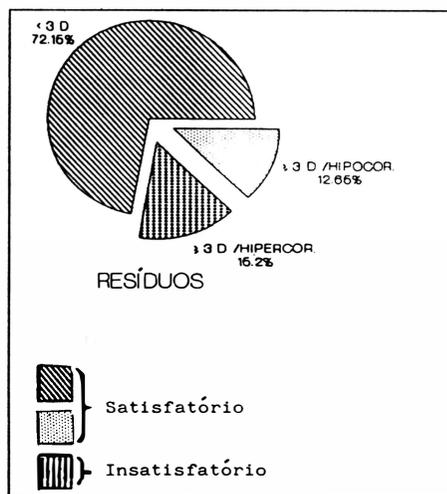


Figura 2 - Interpretação clínica dos resíduos absolutos

individual desses olhos revelou que a aplicação do método resultou em hipocorreção de altas miopias em 10 deles. Considerando que as hipocorreções das altas miopias podem acarretar vantagens, ainda que insuficientes, para a visão, podemos considerar estes casos entre aqueles cujos resultados foram satisfatórios.

Os outros 12 olhos, com resíduos maiores ou iguais a 3 dioptrias, teriam correções insatisfatórias, uma vez que o método hipercorrigiu a refração acima de um valor considerado aceitável por nós. Portanto, se considerarmos apenas os resíduos maiores ou iguais a 3 dioptrias associados a hipercorreções, observamos que eles correspondem a 15% da nossa casuística. Deste modo, podemos afirmar que a aplicação do método estimaria a refração ocular de maneira satisfatória em 85% dos olhos por nós examinados.

Acreditamos que a aplicação desse método aos pacientes portadores de glaucoma congênito com transparência corneana diminuída, oferece uma nova alternativa para a correção das ametropias que esses olhos freqüentemente apresentam.

Com a aplicação do método propos-

to é possível a melhora visual através de correção aproximada das ametropias em casos onde os métodos convencionais da avaliação refracional mostram-se prejudicados.

CONCLUSÕES

1. É possível estimar o valor da refração ocular (Equivalente Esférico) em olhos portadores de glaucoma congênito com opacidades de córnea utilizando-se de equação de regressão obtida a partir dos valores da ceratometria e do diâmetro axial do olho.
2. Através do método proposto, a possibilidade de ocorrência de resultados da refração com resíduos elevados é tanto maior quanto maiores forem os valores da ametropia e do diâmetro axial do olho.

SUMMARY

The authors report a combined semiologic method to estimate the refraction in eyes with congenital glaucoma when the retinoscopy is impossible due to corneal opacities. This study

was done in 79 eyes (51 patients) with congenital glaucoma and transparent corneas. The patient's age range from 0,5 to 33 years. A multiple regression linear model was developed with data obtained from retinoscopy corneal curvature and axial length of these eyes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 DUKE-ELDER, S. - The clinical importance of the refraction. In : Duke-Elder's Practice of Refraction. London, Churchill Livingstone, 1978. p.3.
- 2 GERNET, H. - Kompensatorisches Verhalten von Hornhautbrechkraft und Bulbusauge bei buphthalmus. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd.*, v. 143, p.429-31, 1964.
- 3 KWITKO, M. - Glaucoma in infants and childrens. New York, Meredith Corporation, 1973, p.209-31.
- 4 MORIN, J. D.; BRYARS, J. H. - Causes of loss of vision in congenital glaucoma. *Arch. Ophthalmol.* 98:1575-76, 1980.
- 5 CARVALHO, C. A.; BETINJANE, A. J.; CALDEIRA, J. A. F. - Evaluation of visual acuity and binocular vision of surgically controled congenital glaucoma. Glaucoma Update III. Berlin Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1987, p. 149-53.
- 6 BETINJANE, A. J.; CARVALHO, C. A. - Refração e biometria ocular no glaucoma congênito. *Arq. Bras. Oftalmol.* 46:96-9, 1983.

I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIRURGIA OCULAR DA SANTA CASA DE SÃO PAULO 26 A 28 DE MAIO DE 1994 — MAKSOUD PLAZA HOTEL

Coordenação: Geraldo Vicente de Almeida
Nilo Holzchuh

Convidados Estrangeiros

Confirmados: Eduardo Arenas Archila (Colômbia)
Thomas Hunter Smith (EUA)
Christopher Rapuano (EUA)

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES

SH Congressos e Eventos — Fone: (011) 815-4319 e 814-9470 — Fax: (011) 210 6419
Rua Ferreira de Araújo, 221, CEP 05428-000 - São Paulo