

# Sumário - Contents

|  |  |  |     |
|--|--|--|-----|
| Editorial  | Editorial  | Hamilton Moreira   | 773 |
| <b>Motivações e percepções de médicos residentes em relação à escolha da carreira em Oftalmologia</b>                                | Motivations and perceptions of ophthalmology residents in pursuing a career in ophthalmology   | Milton Ruiz Alves,<br>Aloisio Fumio Nakashima  | 776 |
| <b>Influência da idade e da adaptação precoce ao claro, na normatização do eletrorretinograma de campo total em sujeitos normais</b> | Influence of age and of the precocious light adaptation, in the standardization of the full-field electroretinogram in normal subjects | Mário Teruo Sato,<br>Walter Yukihiko Takahashi,<br>Carlos Augusto Moreira Júnior   | 783 |
| <b>Astigmatismo induzido após facoemulsificação: efeito das incisões near-clear de 5,2mm</b>   | Induced astigmatism after phacoemulsification: effect of 5,2mm near-clear incisions  | Iane Stillitano,<br>Marco Polo Ribeiro,<br>Ronald Cavalcanti,<br>Juliana Cabral  | 796 |
| <b>Síndrome de Crouzon: relato de caso</b>   | Crouzon's disease – A Case Report  | José Cavalcanti Campos Júnior  | 805 |
| <b>Avaliação do astigmatismo corneano induzido após facectomia extracapsular e facoemulsificação utilizando valores polares</b>      | Polar value analysis of induced corneal astigmatism in small incision and extracapsular cataract surgery                               | Murilo Barreto Souza,<br>Vivian Onoda Tomikawa,<br>Flavio Fernandes Villela,<br>José Antônio de Almeida Milani                             | 810 |
| <b>Automedicação tópica ocular em acadêmicos de Medicina</b>   | Ocular topical self-medication among medicine graduation students  | Augusto Adam Netto,<br>Emanoelle Eraci da Cunha  | 816 |
| <b>Vasculopatia polipoidal idiopática da coróide com localização extramacular (VPIC-E)</b>   | Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy with extramacular location (IPCV-E)   | Fernando Kayat Avvad,<br>Luciana Fonseca Lucchese  | 825 |
| <b>Efeito dos beta-bloqueadores na pressão intra-ocular e fluxo sanguíneo ocular pulsátil</b>  | The effect of beta-blockers on intraocular pressure and pulsatile ocular blood flow  | Paulo Galvão-Neto,<br>Carlos Rubens de Figueiredo,<br>Emílio Rintaro Suzuki Jr.,<br>Bruno Pimentel de Figueiredo,<br>Wagner Duarte Batista | 833 |

# Editorial

## A catarata e a mácula

Partamos da hipótese que detenho o segredo de um novo exame para medir o potencial macular em pacientes portadores de catarata. Ninguém sabe, mas este meu novo exame dá sempre o resultado 20/20. Não importa o paciente, não importa a catarata, e muito menos a saúde da mácula, a resposta sempre é 20/20. O potencial da acuidade visual dos pacientes, de todos os pacientes, examinados por este aparelho fictício é 20/20. Um absurdo; mas este exame hipotético estará certo em aproximadamente 95% das vezes! Visão corrigida próxima de 20/20 é o esperado em 95% dos pacientes operados de catarata.

Sendo um pouco mais metuculoso, digamos que meu exame, o mesmo que detenho o segredo, não é tão fixo, tem lá certa eficiência e “estudos sérios” relatam que atinge 95% de sensibilidade e 95% de especificidade. Se a prevalência de alterações maculares em pacientes portadores de catarata neste grupo de estudo for 2%, este exame terá um fator preditivo positivo de apenas 27,9%. Ou seja, 27,9% de probabilidade de sucesso cirúrgico se o teste der bom resultado (Havener).

Em 1987 tive a felicidade de conhecer o Prof. David Guyton da Johns Hopkins University. Naquela época, estava de precisando algumas orientações sobre os equipamentos destinados a medir o potencial macular em cirurgia de catarata. O Prof. Guyton foi um dos inventores do PAM, “Potencial Acuity Meter” de Guyton Minkowski. Além das orientações que guardo até hoje e que estão aqui em minha frente neste momento, ele me estimulou a seguir adiante com a tese que o Rubinho tinha sugerido para o meu mestrado na Escola Paulista de Medicina: “Avaliação do Potencial Macular com o Superpinhole de McIntyre”. Seu editorial, publicado a este respeito em 1986, deixa claro, e elegantemente muito mais claro, os pensamentos supra-mencionados (Guyton).

Os exames de potencial macular foram pensados para avaliar a função macular em pacientes com alterações de meios transparentes, e desta forma evitar a cirurgia desnecessária e frustrante em pacientes que não têm boa função macular. Evitar a frustração pós-operatória de uma cirurgia perfeita, com visão ruim devido a alterações maculares pré-existentes. Os critérios de pedido destes exames têm mudado através dos tempos. Não sei exatamente a função deste exame atualmente, mas sei que é pedido de forma sistemática em todos, ou quase todos os pacientes candidatos à cirurgia de catarata.

O exame com oftalmoscópio indireto, sob midríase, avalia de forma indireta a função macular. Conheço um oftalmologista que, pelo estado da mácula, pode prever com pouca margem de erro o potencial pós-operatório, especialmente nos pacientes com maculopatia. Mas o grande contingente de pessoas possui mácula normal (The Framingham Eye Study). Quando existe suspeita de alteração macular, o potencial macular pode ser útil. Naqueles pacientes onde não existe transparência suficiente para a oftalmoscopia indireta, os exames também não têm bons resultados. Geralmente são resultados falso-negativos quando a opacidade é muito intensa.

Incluem-se aí o PAM, o Superpinhole, e inclusive os interferômetros, reais e dispendiosos aparelhos de medida da acuidade visual a laser.

O primeiro passo portanto, é a suspeita de alterações maculares ao exame de fundo de olho. A seguir é preciso reconhecer os fatores que podem levar a resultados falsos-positivos ou negativos.

Existem algumas condições clínicas existentes no pré-operatório que devem ser reconhecidas como causadoras de resultados falso-positivos: edema macular cistóide, descolamento seroso do epitélio sensorial da mácula, descolamento da retina colado recentemente, atrofia geográfica do epitélio pigmentar da retina na mácula, campo visual cortado na fixação, cisto ou buraco macular (Faukner<sup>1,2</sup>). Entre os resultados falso-negativos encontramos: opacidade muito densa dos meios transparentes, tremor ou nistagmo, simulação, e falta de compreensão (Guyton<sup>2</sup>).

Sendo um exame não invasivo, é fácil a aceitação e certamente teremos mais dados sobre o paciente. O que existe é uma dificuldade de interpretação dos resultados. Para o Superpinhole, por exemplo, o resultado que deve ser valorizado é o negativo. Afastando as possibilidades de resultados falso-negativos, facilmente identificáveis, o fator preditivo negativo é acima de 33%. Ou seja, a probabilidade de termos um fracasso cirúrgico na recuperação da acuidade visual é de 33% se o teste fizer a previsão de fracasso (Moreira).

Em tempo: Para reflexão: Em Londrina, no Paraná, graças à união dos oftalmologistas, o valor praticado no reembolso das cirurgias de facoemulsificação é um dos maiores do país. Mas em Londrina, no Paraná, graças à união dos oftalmologistas, a oftalmologia é a segunda especialidade que menos gasta recursos com exames complementares, só perde para os pediatras.

**Prof. Dr. Hamilton Moreira**  
Professor Adjunto UFPR  
Vice-presidente do CBO

Havener, WH: Evaluation of therapeutic response. In \_\_\_: ed: Ocular Pharmacology, St Louis, 1983, The CV Mosby Company.

Guyton, DL: Misleading predictions of postoperative visual acuity, Arch Ophthalmol 1986; 104: 189-190.

The Framingham Eye Study. Macular degeneration. Surv. Ophthalmol 1980; 24: 428-457.

Faukner, W: Laser interferometric prediction of postoperative visual acuity in patients with cataracts, Am J Ophthalmol 1983; 95: 626-636.

\_\_\_: Predicting acuities in capsulotomy patients: Interferometers and potential acuity meter, Am Intra-ocular Implant Soc J 1983; 9: 434-437.

Guyton, DL: Clinical evaluation of obscured macula, In\_\_\_: Ryan, Sj, ed: Retina, vol 1, St Louis, 1989, The C.V. Mosby Company.

Moreira, H: Avaliação do valor prognóstico do Superpinhole de McIntyre em pacientes candidatos à cirurgia de catarata. [tese de mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1989.

# Motivações e percepções de médicos residentes em relação à escolha da carreira em Oftalmologia

Milton Ruiz Alves\*, Aloisio Fumio Nakashima\*\*

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar motivações e percepções que influenciam médicos residentes a optarem pela Oftalmologia como especialidade.

**Método:** Realizou-se um estudo do tipo "survey" por meio da análise de formulários obtidos de 31 (73,8%) de 42 médicos residentes que freqüentaram o V Curso Básico de Oftalmologia, realizado em São Paulo, em 2003.

**Resultados:** O principal fator de motivação foi a habilidade de ajudar pessoas a enxergar melhor. Seguiram-se a oportunidade de realizar cirurgias, a jornada de trabalho, inovações tecnológicas e o fato de raramente enfrentar situações de risco de vida/morte.

**Conclusão:** A busca pela maior qualidade de vida (de pacientes e dos médicos) foi um fator importante que influenciou os novos médicos na escolha da oftalmologia como especialidade.

## ABSTRACT

### Motivations and perceptions of ophthalmology residents in pursuing a career in ophthalmology

**Objective:** To evaluate graduated doctors' motivating factors in choosing to pursue a career in ophthalmology.

**Methods:** A survey study based on the statistical analysis of questionnaires received from 31 (73,8%) of 42 ophthalmology residents attending the Basic Course in Ophthalmology, São Paulo, 2003.

**Results:** The greatest motivating factor was the ability to help people see better. This was followed by the opportunity to perform surgery, the number of work hours and technological innovations in the field and rare "life and death" issues.

**Conclusion:** These results suggest that the aim for a good quality of life (patients and doctors) is an important factor influencing new doctors on their decision to pursue a career in ophthalmology.

\*Professor Livre-docente e Chefe da Seção de Córnea e Doenças Externas da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

\*\*Acadêmico do 4º ano da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

## INTRODUÇÃO

**A** Oftalmologia tem sido considerada uma das mais desejadas especialidades médicas, permitindo aos que a abraçam como profissão desfrutar de alto nível de satisfação intelectual e emocional<sup>1</sup>. Os oftalmologistas freqüentemente tem a oportunidade de aumentar a qualidade de vida de seus pacientes e na comparação com outras especialidades raramente têm de tomar decisões que coloquem em risco a vida de seus clientes<sup>2,3</sup>. Além disso, a capacidade de tratar um paciente clínica e cirurgicamente, o reconhecimento por parte do paciente (bom, em comparação com outras especialidades médicas), o contato com pacientes de todas as idades, a possibilidade de relacionamento médico-paciente por toda a vida e o tratamento de várias gerações dentro de uma família fazem da oftalmologia uma especialidade privilegiada da medicina. Soma-se a isto um vasto campo de trabalho, atividade relativamente rentável e uma qualidade de vida menos estressante, apesar de fazer parte da desgastante profissão médica<sup>4,5</sup>. Embora a oftalmologia vem sendo uma das especialidades mais desejadas e concorridas nos concursos de Residência Médica e de Especialização, muito pouco se sabe sobre os residentes selecionados, futuros oftalmologistas de amanhã, como e quando ocorreu o processo de escolha para a residência, e quais os seus futuros planos na oftalmologia<sup>4,5,6</sup>.

O objetivo deste estudo é levantar as motivações e percepções de médicos residentes que freqüentaram o V Curso Básico Unificado de Oftalmologia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo no ano de 2003 com relação à escolha da Oftalmologia como carreira.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

Realizou-se um estudo do tipo "survey" com população composta por 31 médicos residentes de oftalmologia que freqüentaram o V Curso Básico Unificado de Oftalmologia (Turma Prof. Cyro de Rezende) realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2003 na Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Freqüentaram o V Curso Básico

Unificado 42 médicos residentes das seguintes instituições: Universidade de São Paulo - São Paulo, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Universidade de Botucatu - UNESP, Universidade de Taubaté - UNITAU, Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro - Minas Gerais e Instituto Benjamin Constant - Rio de Janeiro.

Para a obtenção dos dados empregou-se um questionário modificado de Nissman et al. (2002)<sup>1</sup>, contendo 18 itens (ver questionário). Nos primeiros 14 itens foram apresentados vários aspectos desejáveis da prática oftalmológica para serem avaliados pela contribuição à escolha da oftalmologia como carreira. Para respondê-los os médicos residentes foram instruídos para utilizarem a escala de Likert (escore de 1 a 5) com 1 indicando sem importância e 5 muito importante. Os outros 4 itens foram formulados para identificar a época em que o respondente escolheu a especialidade, como planeja seu futuro exercício profissional (prática acadêmica versus privada, e se como oftalmologista generalista ou subespecialista) e qual a sua segunda opção de carreira médica. Os questionários foram respondidos no anonimato e o tempo de preenchimento não ultrapassou a cinco minutos.

## RESULTADOS

Foram obtidas 31 (73,8%) respostas de 42 médicos residentes de seis instituições que freqüentaram o V Curso Básico Unificado de Oftalmologia (São Paulo, 2003). Destes, 12 (38,7%) eram do sexo feminino e 19 (61,3%) do sexo masculino.

As respostas tabuladas referentes aos 14 itens iniciais apresentados para avaliar as motivações e percepções dos respondentes sobre a escolha da carreira de oftalmologia e respectivos valores escalares médios estão na Tabela 1. Destacam-se nas respostas a importância dada à visão, oportunidade de realizar cirurgias, inovações tecnológicas do instrumental e de técnicas na especialidade, como o campo de cirurgia refrativa.

O momento da opção pela oftalmologia como carreira está na Tabela 2. Ressalta-se que 48,4% dos respondentes escolheram a oftalmologia como carreira durante o internato médico.

QUESTIONÁRIO (Modificado de Nissman et al. 2002)<sup>1</sup>.

Para as questões de 1 a 124, a avaliação do grau de importância para a escolha da especialidade deverá ser feita anotando-se o escore correspondente: (1) sem importância, (2) pequena importância, (3) moderada importância, (4) importante e (5) muito importante.

1. Salário ou rendimento potencial ( )
2. Jornada de trabalho (responsabilidades para noite/fim-de-semana) comparada com outras especialidades ( )
3. "Status" em relação aos outros colegas de outras especialidades ( )
4. Inovações tecnológicas e de técnicas usadas na especialidade ( )
5. Advento do LASIK para a correção do erro refrativo ( )
6. Exposição prévia à especialidade fora do curso de graduação de oftalmologia ( )
7. Ter oftalmologista na família
8. Especialidade que raramente lida com situações de "vida/ morte" ( )
9. Oportunidade de realizar cirurgias ( )
10. Importância da visão e a habilidade de ajudar pessoas a enxergar melhor ( )
11. Antecedente de doença ocular na família ( )
12. Tempo de duração da residência médica ( )
13. Por influência do curso de graduação de oftalmologia ( )
14. Contato com pacientes de todas as idades ( )

Nas questões seguintes, assinalar apenas a alternativa mais importante:

15. Quando decidiu pela oftalmologia?

- a - antes da entrada na faculdade
- b - na faculdade, antes do internato
- c - na faculdade, durante o internato

16. Após a residência médica deseja:

- a - seguir carreira universitária
- b - exercer a especialidade em clínica privada
- c - ainda não sabe

17. Você desejaria obter treinamento para exercer a profissão como oftalmologista:

- a - generalista
- b - subespecialista
- c - ainda não sabe

18. Se não tivesse escolhido oftalmologia, qual seria sua segunda opção:

- |                          |                                 |   |                        |
|--------------------------|---------------------------------|---|------------------------|
| a - Anestesia            | b - Dermatologia                | c - Emergência                            | d - Medicina familiar  |
| e - Clínica médica       | f - Neurologia                  | g - Neurocirurgia                         | h - Gineco-obstetrícia |
| i - Otorrinolaringologia | j - Patologia-laboratório       | k - Pediatria                             | l - Plástica           |
| m - Psiquiatria          | n - Oncologia                   | o - Radiologia                            | p - Reabilitação       |
| q - Clínica cirúrgica    | r - Outra especialidade – citar | s - Não cogitou fazer outra especialidade |                        |

As segundas opções de escolha de especialidade estão na Tabela 3. As opções de segunda carreira mais citadas foram: Clínica médica (16,1%), Clínica cirúrgica (12,9%) e Otorrinolaringologia (9,7%).

## COMENTÁRIOS

As motivações e percepções que levaram os médicos residentes do V Curso Básico Unificado a escolherem a Oftalmologia como carreira foram

**Tabela 1**  
**Motivações de médicos residentes do V Curso Básico Unificado de Oftalmologia para a escolha de Oftalmologia como carreira, São Paulo, 2003**

n = 31

| Motivação   | Sem importância | Pouca importância | Moderada importância | Importante | Muito importante | Média |
|---|-----------------|-------------------|----------------------|------------|------------------|-------|
| melhora da visão                                  |                 |                   |                      | 14 (45,2)  | 17 (54,8)        | 4,55  |
| realização de cirurgias                           |                 |                   | 2 (6,4)              | 13 (42,0)  | 16 (41,6)        | 4,13  |
| jornada de trabalho                               |                 | 1 (3,2)           | 7 (22,6)             | 11 (35,5)  | 12 (38,7)        | 4,09  |
| tecnologia  | 3 (9,7)         | 4 (12,9)          | 6 (19,4)             | 8 (25,8)   | 10 (32,2)        | 3,97  |
| raras situações de risco de vida                  | 3 (9,7)         | 3 (9,7)           | 3 (9,7)              | 5 (16,1)   | 17 (54,8)        | 3,97  |
| salarial  |                 | 2 (6,4)           | 10 (32,3)            | 11 (35,5)  | 8 (25,8)         | 3,81  |
| contato com pessoas de todas as idades            | 2 (6,4)         | 2 (6,4)           | 8 (25,8)             | 10 (32,3)  | 9 (29,0)         | 3,58  |
| lasik   | 10 (32,3)       | 8 (25,8)          | 7 (22,6)             | 3 (9,7)    | 3 (9,7)          | 3,35  |
| exposição prévia (fora do currículo de graduação) | 6 (19,4)        | 6 (19,4)          | 8 (25,8)             | 8 (25,8)   | 3 (9,7)          | 2,87  |
| familiar oftalmologista                           | 11 (35,5)       | 6 (19,4)          | 8 (25,8)             | 6 (19,4)   |                  | 2,61  |
| curso de graduação de oftalmologia                | 12 (38,7)       | 9 (29,0)          | 6 (19,4)             | 3 (9,7)    | 1 (3,2)          | 2,09  |
| antecedente familiar de doença ocular             | 14 (45,2)       | 13 (42,0)         | 2 (6,4)              | 2 (6,4)    |                  | 1,74  |
| tempo de duração da residência                    | 23 (74,2)       | 5 (16,1)          | 3 (9,7)              |            |                  | 1,36  |

neste estudo avaliadas empregando-se um questionário e a importância do fator motivacional graduado por meio da escala de Likert (1 a 5), com 1 indicando sem importância e 5 muito importante. As respostas apresentadas em ordem decrescente de relevância ressaltam a importância dada à visão e especificamente a habilidade dos oftalmologistas de auxiliarem as pessoas a enxergar melhor comparadas com outros aspectos da saúde (média de 4,55). Destacam-se a seguir: a oportunidade de realizar cirurgias (média de 4,13), inovações tecnológicas do instrumental e de técnicas na especialidade (média de 3,97) como o avanço tecnológico da cirurgia refrativa, onde se destaca o procedimento LASIK (média de 3,35) (Tabela 1). No início do terceiro milênio, parece não haver dúvida entre os médicos residentes de que as cirurgias de catarata e os procedimentos cirúrgicos refrativos a laser representam a última fronteira de crescimento e de oportunidades na especialidade. De fato, a cirurgia de catarata apresenta alta eficiência e excelente custo-benefício no tratamento da doença e na reabilitação do indivíduo e oferece

grande impacto para a sociedade<sup>7</sup>. O estudo de Framingham mostrou prevalência de catarata de 17,6% nos indivíduos de menos de 65 anos; 47,1% entre 65 e 74 anos e 73,3% acima de 75 anos<sup>8</sup>. Os fatores mais significativos responsáveis pelo aumento de pessoas com catarata são o aumento da população mundial e o aumento na proporção de pessoas acima dos 65 anos de idade. Nos Estados Unidos da América, a projeção é de que haja um acréscimo de cerca de 46% na proporção de pessoas com mais de 65 anos, nos próximos 25 anos<sup>9</sup>. Por outro lado, num mundo moderno e competitivo, a cirurgia refrativa ocupa um lugar de destaque em determinados grupos sociais, pois a possibilidade de eliminar a dependência dos óculos e lentes de contato apresenta um forte apelo para os pacientes. A cirurgia refrativa é uma realidade. A tendência é um aprimoramento maior, não somente das técnicas cirúrgicas como dos meios propedêuticos, para assim num futuro não muito remoto poderem ser aplicadas na correção de todos os erros refrativos, com o máximo de previsibilidade, reprodutibilidade e segurança<sup>10</sup>.

**Tabela 3**

**Planos dos médicos residentes do V Curso Básico Unificado de Oftalmologia para a futura prática oftalmológica, São Paulo, 2003**

n = 31

| Resposta                                      | Número (%) de respostas |
|---|-------------------------|
| Prática acadêmica Vs privada                  |                         |
| Posição acadêmica universitária               | 9 (29,0)                |
| Prática privada                               | 5 (16,1)                |
| Não sabe                                      | 17 (54,8)               |
| Oftalmologista Generalista Vs Subespecialista |                         |
| Generalista                                   | 23 (74,2)               |
| Subespecialista                               | 1 (3,2)                 |
| Não sabe                                      | 7 (22,6)                |

**Tabela 2**

**Momento em que os médicos residentes do V Curso Básico Unificado de Oftalmologia escolheram a Oftalmologia como carreira, São Paulo, 2003**

n = 31

| Resposta                          | Número (%) de respostas |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Antes da entrada na escola médica | 4 (12,9)                |
| Durante o ciclo básico            | 12 (38,7)               |
| Durante o internato               | 15 (48,4)               |

A qualidade de vida dos oftalmologistas contribuiu de forma significativa para a decisão dos alunos do V Curso Básico Unificado de Oftalmologia terem escolhido a oftalmologia como especialidade. Resultados semelhantes foram apontados em outros estudos<sup>4,5</sup>. A preocupação com a própria qualidade de vida destaca-se nos seguintes itens: jornada de trabalho - responsabilidades durante a noite e nos fins-de-semana, comparadas com outras especialidades (média de 4,09), ocorrência rara de confrontação com situações de risco de vida/morte (média de 3,97) e o potencial de ganho financeiro (média de 3,81). Ainda, o contato com pessoas de todas as idades (média de 3,58) permite que o relacionamento médico-paciente se estenda por toda a vida e que se cuide de várias gerações dentro de uma mesma família (Tabela 1). Todos estes atributos

**Tabela 4**

**Opção de segunda carreira pelos médicos residentes do V Curso Básico Unificado de Oftalmologia, São Paulo, 2003**

n = 31

| Resposta                        | Número (%) de respostas |
|---------------------------------|-------------------------|
| Clínica cirúrgica               | 5 (16,1)                |
| Clínica Médica                  | 4 (12,9)                |
| Otorrinolaringologia            | 3 (9,7)                 |
| Dermatologia                    | 2 (6,4)                 |
| Ginecologia-obstetrícia         | 2 (6,4)                 |
| Radiologia                      | 2 (6,4)                 |
| Pediatria                       | 2 (6,4)                 |
| Emergência                      | 1 (3,2)                 |
| Anestesia                       | 1 (3,2)                 |
| Plástica                        | 1 (3,2)                 |
| Psiquiatria                     | 1 (3,2)                 |
| Hematologia                     | 1 (3,2)                 |
| Pneumologia                     | 1 (3,2)                 |
| Acupuntura                      | 1 (3,2)                 |
| Não cogitou outra especialidade | 4 (12,9)                |

para Pankratz & Hevelton<sup>4</sup> (1992) fazem da Oftalmologia uma especialidade privilegiada. Em menor escala contribuíram para a escolha da especialidade a exposição a questões oftalmológicas fora da grade curricular (média de 2,87) e ter oftalmologista na família (média de 2,61). Delgado et al.<sup>5</sup> (2002) sugerem que a presença de um familiar oftalmologista, indubitavelmente, influi nesta decisão, pois os alunos vivem, mesmo que indiretamente, no contato diário com a especialidade e ainda se beneficiam de conselhos de profissionais mais experientes. O Curso Básico de Oftalmologia (média de 2,09), antecedente familiar de doença ocular (média de 1,74) e o tempo de duração da residência médica (média de 1,36) não foram apontados como fatores importantes para a escolha da especialidade (Tabela 1).

Dos 31 alunos do V Curso Básico, 4 (12,9%) optaram pela Oftalmologia antes de ingressarem na faculdade, 12 (38,7%) decidiram durante o ciclo básico e 15 (48,4%) durante o internato (Tabela 2). O momento mais indicado para a escolha da especialidade seria quando se tivesse

uma visão global da medicina, ou seja no internato médico, resultado concordante com o de outro estudo nacional<sup>5</sup>.

Em relação aos planos para a futura prática oftalmológica, 9 (29,0%) médicos residentes declinaram intenção de seguirem na carreira acadêmica, 5 (16,1%) de exercerem atividade profissional privada e os demais 17 (54,8%) ainda não decidiram. Dos respondentes, 23 (74,2%) pretendem obter formação generalista, 1 (3,2%) de subespecialidade e 7 (22,6%) ainda não decidiram (Tabela 3).

Na segunda opção de escolha de carreira destacam-se as seguintes especialidades: Clínica cirúrgica (4), Clínica médica (4) e Otorrinolaringologia (3). Dos 31 alunos, somente 4 (12,9%) não cogitaram de outra especialidade (Tabela 4).

A tradição, a necessidade de aprimoramento, a falta de experiência clínica durante o curso de graduação, a crença de que a especialização facilita a inserção no mercado de trabalho fizeram o médico, após a graduação, procurar a residência médica<sup>11</sup>. A oftalmologia guarda relação com inúmeras especialidades médicas, porque os olhos são sítio de inúmeras manifestações de doenças sistêmicas. A oftalmologia, como todos os ramos da medicina, tem experimentado os resultados das conquistas tecnológicas - que aliás, cada vez mais, se tornam obsoletas com maior frequência. É imperioso que prevaleça no médico o senso clínico; que o leque propedêutico de que dispõe não contribua para que se perca de vista o homem que se acha atrás da máquina<sup>12</sup>. Os resultados deste estudo ajudam a compreender melhor os motivos que tornam a oftalmologia uma das especialidades mais procuradas.

**Endereço para correspondência:**

Prof. Dr. Milton Ruiz Alves  
Rua Capote Valente 432 conj. 155-156  
São Paulo - SP - CEP: 05409-001

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nissman AS, Kudrick NT, Picone MR. Motivations and perceptions of US medical students pursuing a career in ophthalmology. *Ann Ophthalmol* 2002; 34: 223-229.
2. Lee J. So you want to train in ophthalmology. *Brit J Hosp Med* 1997; 57: 267.
3. Spivey BE. An ophthalmologist's definition of ophthalmology. *Ophthalmology* 1991; 98: 1877-1881.
4. Pankratz MJ, Helveston EM. Ophthalmology: the resident's perspective. *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 37-43.
5. Delgado AC, Sena M, Corbera JC, Ventura LO. Perfil de 80 Pós-Graduandos em Oftalmologia do estado de Pernambuco, de 1998 a 2001. *Rev Bras Oftalmol* 2002; 61: 204-209.
6. Lee DA, Hepler RS, Wheeler NC, Straatsma BR. A retrospective study on the selection criteria for ophthalmology residents. *Am J Ophthalmol* 1989; 108: 327-328.
7. Gillies M, Brian G, Nauze JL. Modern surgery of global cataract blindness. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 90-92.
8. Leibowitz HM, Krueger DE, Maunder LR. The framington eye study monography: an ophthalmological epidemiological study of cataract, glaucoma, diabetic retinopathy, macular degeneration, and visual acuity in a general population of 2631 adults, 1973-1975. *Survey Ophthalmol* 1980; 24: 335-610.
9. West S, Sommer A. Prevention of blindness and priorities for the future. *Bull World Health Organ* 2001; 79: 244-49.
10. Centurion V, Lacava AC. A cirurgia refrativa hoje. In Centurion, V.: *Manual de Lasik*. Rio de Janeiro, Cultura Médica, 2001, pp. 365-67.
11. Oliveira RA, Marroni CA. Residência médica: 25 anos no Brasil. *Ver Diagnóstico & Tratamento* 2002; 8: 31-34.
12. Barsante C. Relação Médico/Paciente na Oftalmologia. In Gonçalves MM. (coord): *Relação Médico/Paciente. Profilaxia da denúncia contra o profissional*. Belo Horizonte, CRM-MG, 2000, pp. 73-5.

# Influência da idade e da adaptação precoce ao claro, na normatização do eletrorretinograma de campo total em sujeitos normais

Mário Teruo Sato\*, Walter Yukihiko Takahashi\*\*, Carlos Augusto Moreira Júnior\*\*\*

## RESUMO

**Objetivos:** Estudar a influência da idade, da adaptação precoce ao claro na fase fotópica e comparar se há diferença entre os olhos e entre os sexos nas diferentes etapas do eletrorretinograma (ERG) padronizado por faixa etária.

**Local:** Tese apresentada ao Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Clínica Cirúrgica.

**Métodos:** Foram avaliados 40 pacientes com exame oftalmológico normal, separados por sexo e estratificados por faixa etária de 8-65 anos (intervalo de 20 anos). A fim de se proceder à normatização do ERG, utilizou-se o sistema EPIC 2000 (LKC), com modificação do protocolo padrão recomendado pelo ISCEV (*International Society for Clinical Electrophysiology of Vision*). Os olhos foram adaptados ao claro por 1 minuto ao invés de 10 minutos que é o preconizado pelo ISCEV.

**Resultados:** Houve grande correlação entre os olhos ( $r = 0,92$  para a amplitude e  $r = 0,89$  para o tempo de culminação) e diferenças significativas a 5% no teste  $t$  nas seguintes respostas do ERG, separados por faixa etária: 1) diminuição da amplitude ( $\mu V$ ) da onda escotópica  $b$ , onda  $a$  e  $b$  (resposta máxima) com a idade; 2) aumento do tempo de culminação (ms) da onda  $b$  (resposta máxima), fotópico  $b$  e *flicker* até os 60 anos. Houve diminuição da amplitude e o tempo de culminação foi similar ao de pacientes adaptados ao claro por dez minutos. Não houve diferenças significativas na análise de variância (ANOVA) em quaisquer respostas, sem separação por faixas etárias e na média entre os sexos.

**Conclusões:** No presente trabalho foi demonstrado que o sexo e idade do paciente têm influência sobre o ERG, estas variáveis devem ser consideradas para a normatização do ERG, para comparação com pacientes anormais. A adaptação precoce ao claro por 1 minuto tem vantagens em relação aos 10 minutos, por encurtar e facilitar a realização do exame em pacientes com fotofobia e em crianças sob sedação.

\*Responsável pelo Serviço de Neuro-oftalmologia e eletrofisiologia Ocular da Disciplina de Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Mestre e Doutor em Clínica Cirúrgica pelo Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Paraná.

\*\*Médico Assistente-Doutor da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

\*\*\*Reitor da Universidade Federal do Paraná. Professor Titular da Disciplina de Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Recebido para publicação em ??/??/03.

## ABSTRACT

### Influence of age and of the precocious light adaptation, in the standardization of the full-field electroretinogram in normal subjects

**Purpose:** To study the influence of age, precocious light adaptation in the photopic phase and to compare if there are differences between the eyes and the sexes in the different steps of the standardized electroretinogram (ERG) by age group.

**Place:** Federal University of Paraná.

**Methods:** Forty patients with normal ophthalmological examination were evaluated, separate by sex and stratified by age group of 8-65 years (interval of 20 years). In order to proceed with the standardization of the ERG, to made use of the EPIC-2000 system, with modification of the standard protocol praised by the ISCEV (International Society for Clinical Electrophysiology of Vision) was used. The eyes were light adapted for 1 minute instead of 10 minutes that is recommended by the ISCEV.

**Results:** There was great correlation between the right and left eyes ( $r = 0,92$  for amplitude and  $r=0,89$  for implicit time) and 5% of significant differences in test  $t$  in the following responses to the ERG, separated for age group: 1) reduction of the amplitude ( $\mu\text{V}$ ) of scotopic  $b$  wave,  $a$  and  $b$  wave (maximal response) by age; 2) increase of the implicit time (ms) of  $b$  wave (maximal response), photopic  $b$  and flicker until 60 years old. There were reduction of amplitude and the implicit time was similar in the photopic phase in the patients light adapted for 10 minutes. There were no significant differences in the analysis of variance (ANOVA) in any responses, without splitting by age group or in the average between the sexes.

**Conclusion:** In the present work, it was demonstrated that the sex and age of the patient influence on the ERG. These variables must be considered for the standardization of ERG, in order to compare itself with abnormal patients. The precocious light adaptation for 1 minute has advantages in relation to 10 minutes, for shortening and facilitating the realization of the exam in patients with photophobia and children under sedation.

## INTRODUÇÃO

O eletrorretinograma (ERG) de campo total é definido como a medida da resposta elétrica produzida na retina, seguida por vários estímulos luminosos padronizados, em referência ao lado externo dos olhos<sup>1</sup>. É uma resposta em massa da retina a estímulos visuais pelos quais se obtém o registro de um potencial de ação. Estas respostas são registradas e as ondas são digitalizadas para análise posterior. Assim, podemos analisar as respostas elétricas de diferentes camadas da retina, exceto a das células ganglionares e do epitélio pigmentado da retina

(EPR)<sup>2</sup>. O ERG juntamente com o eletroculograma (EOG), que mede o potencial córneo-retiniano do EPR, e o potencial visual evocado (PVE), que registra as respostas fornecidas pelo córtex occipital da retina estimulada pela luz, compõem alguns dos exames realizados em eletrofisiologia<sup>3</sup>.

Várias condições interferem na medida do ERG: modelos diferentes de aparelho, condições locais, interferência do meio ambiente (ondas eletromagnéticas) e características da população em estudo (raça, idade e sexo)<sup>4-6</sup>. Portanto é sugerido pela ISCEV (*International Society for Clinical Electrophysiology of Vision*) que cada serviço tenha a sua própria normatização.

O ERG tem aplicação ampla e variada e é imprescindível para o diagnóstico e diferenciação de diversas patologias, tais como: distrofias e degenerações retinianas, doenças genéticas ou que acompanham síndromes, acompanhamento de processos isquêmicos de doenças vasculares e avaliação da função retiniana em meios opacos, como nas cataratas e opacificações corneanas<sup>7-8</sup>.

Todos os componentes do eletrorretinograma ganham amplitude no curso da adaptação ao escuro e ao claro, por isto sugere-se uma adaptação por pelo menos 20 minutos ao escuro e por 10 minutos ao claro<sup>9</sup>.

Neste trabalho os objetivos foram comparar se há diferença entre os olhos, entre os sexos e as diferentes etapas do ERG, divididos por faixa etária, a fim de estabelecer limites de normalidade para o ERG e a influência da adaptação precoce ao claro.

## PACIENTES E MÉTODOS

Quarenta pacientes com idades variando de 8-65 anos, com idade média de 30,65 +/- 18,39 anos e mediana de 39 anos foram selecionados. O exame oftalmológico consistiu no seguinte: acuidade visual na tabela de Snellen sem e com a melhor correção, teste para cores com a tabela de Ishihara, fundo de olho sob dilatação e tonometria. Todos os exames foram realizados no ambulatório de oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. O protocolo de pesquisa foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética do mesmo hospital. Todos os pacientes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação da pesquisa.

Os pacientes foram selecionados por critérios de inclusão e exclusão, descritos a seguir:

**Critérios de inclusão:** 1) Acuidade visual de 20/20 a 20/25 na tabela de Snellen e logMAR de 0.0 a 0.1 em ambos os olhos com a melhor correção; 2) Motilidade intrínseca e extrínseca normais e pressão intra-ocular normal; 3) Erro refracional de até 1,00 dioptria para longe (miopia, hipermetropia ou astigmatismo); 4) Ausência de discromatopsias na tabela de Ishihara; 5) Fundo de olho normal com ausência de doença retiniana ou sistêmica.

**Critérios de exclusão:** 1) Doença retiniana de qualquer etiologia (cicatriz de coriorretinite, maculopatias, distrofias retinianas, etc...); 2) Presença de doenças sistêmicas, tais como: doenças metabólicas (diabetes e hipercolesteremia), hipertensão arterial sistêmica e colagenoses (lupus eritematoso sistêmico, artrite reumatóide, sarcoidose, etc...); 3) Opacidades dos meios dióptricos (catarata e leucoma); 4) Glaucoma ou outras patologias que afetem o nervo óptico, como colobomas ou atrofia; 5) História familiar de doença retiniana e ausência de patologia de etiologia genética; 6) Uso de medicação sistêmica de forma crônica tais como antidepressivos, antiinflamatórios (cloroquina e AAS).

Os sujeitos normais selecionados foram divididos em dois grupos: 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino e divididos por faixa etária (intervalo de 20 anos), de acordo com o esquema abaixo:

| Pacientes do sexo masculino | Pacientes do sexo feminino |
|-----------------------------|----------------------------|
| < 20 anos = 5 pacientes     | < 20 anos = 5 pacientes    |
| 20 – 39 anos = 5 pacientes  | 20 – 39 anos = 5 pacientes |
| 40 – 59 anos = 5 pacientes  | 40 – 59 anos = 5 pacientes |
| > 60 anos = 5 pacientes     | > 60 anos = 5 pacientes    |
| n = 20                      | n = 20                     |

O ERG de campo total foi realizado de acordo com o protocolo padrão recomendado pela ISCEV (*International Society for Clinical Electrophysiology of Vision*)<sup>9</sup>, utilizando o sistema EPIC (*Electrophysiologic Personal Interfaced Computer*) 2000 (LKC)<sup>10</sup>. Os pacientes tiveram ambos os olhos dilatados com colírios midriáticos (cloridrato de fenilefrina 10% e tropicamida 1%). Os pacientes foram então mantidos em sala escura por 25 a 30 minutos para a adaptação ao escuro, com os olhos cobertos por uma máscara preta para evitar que qualquer luz adentrasse aos olhos.

Todos os exames foram realizados no aparelho de eletrofisiologia (EPIC 2000 LKC Technologies, Inc., Gaithersburg, USA) com programa para análise de dados do tipo UTAS versão 3.10 (LKC Technologies) e cúpula semi-automática de Ganzfeld.

Todas as respostas do ERG de campo total foram obtidas com os filtros de baixa passagem de 0.3 Hz e de alta passagem de 500 Hz, exceto

os potenciais oscilatórios em que o filtro de baixa passagem foi ajustado para 75 Hz. Todas as etapas do protocolo foram obtidas com a abertura da cúpula fixada em  $\frac{1}{4}$ .

Para a fixação dos eletrodos, colocou-se o paciente em frente à cúpula de Ganzfeld, limpou-se a fronte e o lobo auricular esquerdo com uma gaze embebida em álcool a 70%. O eletrodo de referência EKG (Silvon, NDM, Dayton - Ohio) foi colocado sobre a fronte do paciente, posteriormente preencheu-se o eletrodo terra que se conecta com o lobo auricular esquerdo e finalmente colocou-se o eletrodo monopolar em forma de lente de contato (ERJ *Jet-electrodes*). Antes de colocar os eletrodos sobre as córneas, os olhos do paciente foram anestesiados com colírio anestésico (cloridrato de proximetacaína 0,5%) e as lentes foram preenchidas com metilcelulose a 2%.

Foi checada a posição dos filtros da cúpula para ver se estava na posição correta. Para o ERG de campo total; na primeira resposta utiliza-se filtro de densidade neutra ou 2,4 unidades logarítmicas em relação à resposta máxima. A calibração da fonte emissora dos flashes luminosos (*grass flash*) foi de 1.586 cd-s/m<sup>2</sup>.

Foi obtida uma boa linha de base retilínea com flash escotópico branco 24 db e amplificadores de 50  $\mu$ v/divisão. No exame em estudo, a linha de base foi conseguida quando a medida de impedância era menor que 5 ohms. Se fosse maior que 5 ohms, é porque havia alta interferência. Se não fosse debelada a causa desta interferência, o paciente era examinado em outra oportunidade.

As etapas do protocolo padrão são as seguintes: 1) resposta escotópica de bastonetes; 2) resposta escotópica máxima; 3) potenciais oscilatórios; 4) resposta fotópica de cones; 5) resposta fotópica de *flicker*. Ao conseguir uma boa linha de base, teve início a realização do teste, selecionando *Record* e depois *Store* para gravar as ondas. O exame foi realizado das etapas 1 a 5.

**Etapa 1** - escotópico, estimulação única com flash simples, 24 dB, resposta dos bastonetes.

**Etapa 2** - escotópico, estimulação única com flash simples, 0 dB, resposta máxima mista de cones e bastonetes.

**Etapa 3** - escotópico, estimulação única com flash simples, 0 dB, potenciais oscilatórios.

**Etapa 4** - fotópico, estimulação única com flash simples, 0 dB, resposta aos cones com luz de fundo de 25,9 cd/m<sup>2</sup> (com abertura de  $\frac{1}{4}$ ).

**Etapa 5** - Fotópico, estimulação única, com vários flashes de luzes com frequência de 30 ciclos por segundo (30 Hz *flicker*), 0 dB, resposta pura aos cones com luz de fundo de 25,9 cd/m<sup>2</sup> (com abertura de  $\frac{1}{4}$ ).

Na fase fotópica foram realizadas modificações em relação ao protocolo do ISCEV, que preconiza um período de adaptação ao claro de 10 minutos. A fim de obter a resposta aos cones, não houve este período de adaptação e a fase fotópica foi realizada com adaptação ao claro por 1 minuto.

O traçado eletrorretinográfico de cada paciente foi analisado pelo aparelho (EPIC 2000), determinando-se a amplitude ( $\mu$ v) e o tempo de culminação (ms) de cada etapa, que tem importância na avaliação quantitativa do ERG. Pelo programa do EPIC, determinada a amplitude, o tempo de culminação é calculado automaticamente.

Os valores da amplitude e do tempo de culminação foram avaliados estatisticamente, tendo como parâmetros a comparação entre grupos que foram divididos por faixa etária e por sexo. Por meio do cálculo do coeficiente de correlação, foi investigada a correlação entre a amplitude e o tempo de culminação, para o olho direito (OD) e olho esquerdo (OE) e entre os sexos, para todas as etapas. Foi utilizado o teste *t* de *Student*, a fim de verificar a existência de diferenças na média entre pacientes do sexo masculino e feminino, separados por faixa etária. A análise das variâncias (ANOVA) foi utilizada para testar as hipóteses de diferenças na média entre os sexos e os grupos separados por faixa etária. Para as diferenças estatísticas entre os grupos por faixa etária e as respostas do ERG foi utilizada a estatística descritiva e o teste *t* de *Student*; gráficos foram obtidos a partir destes resultados. A média, o desvio padrão, a mediana e o intervalo de confiança de 95% foram calculadas para todas as etapas do ERG, independente da faixa etária. O intervalo de confiança para os limites de normalidade para a amplitude e o tempo de culminação foram obtidas num intervalo de confiança de 95%, estratificados por faixa etária.

Tabela 1

Comparação entre os sexos por faixa etária em todas as etapas do ERG. Amplitude ( $\mu\text{v}$ ) e tempo de culminação (ms)

| Etapas do ERG |    | MÉD-M  |        |        |        | MÉD-F  |        |        |        | t95% = 2,02  |             |              |              |
|---------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|               |    | <20    | <40    | <60    | >60    | <20    | <40    | <60    | >60    | MXF<20       | MXF<40      | MXF<60       | MXF>60       |
| E24           | A  | 290    | 290,4  | 290,8  | 210,20 | 395,80 | 265,60 | 281,25 | 210,25 | <b>-6,98</b> | 1,50        | 0,65         | -0,01        |
| E24           | TC | 96,9   | 92,8   | 96,2   | 97,70  | 92,70  | 94,50  | 95,50  | 96,00  | <b>3,22</b>  | -1,23       | 0,30         | 2,38         |
| E0A           | A  | 250,4  | 363,6  | 278,4  | 256,60 | 334,80 | 312,00 | 350,25 | 264,00 | <b>-6,68</b> | <b>4,36</b> | <b>-4,08</b> | -0,54        |
| E0A           | TC | 17,7   | 17,6   | 18,8   | 16,70  | 15,40  | 16,30  | 16,50  | 18,88  | <b>5,21</b>  | <b>4,53</b> | <b>4,50</b>  | <b>-5,76</b> |
| E0B           | A  | 282,6  | 298,8  | 277,2  | 207,00 | 393,40 | 212,20 | 260,00 | 212,50 | <b>-6,11</b> | <b>3,70</b> | 1,65         | -0,36        |
| E0B           | TC | 48,8   | 45,5   | 50,7   | 47,20  | 47,80  | 49,60  | 51,75  | 49,13  | 1,22         | -7,10       | -1,50        | -1,80        |
| PO            | A  | 241,48 | 343,22 | 247,26 | 209,44 | 304,38 | 249,16 | 331,23 | 236,33 | <b>-4,03</b> | <b>4,50</b> | <b>-7,22</b> | -1,59        |
| FO            | A  | 60     | 90,8   | 68,8   | 69,80  | 81,20  | 67,00  | 68,00  | 64,75  | <b>-5,79</b> | <b>2,94</b> | 0,15         | 0,94         |
| FO            | TC | 29,9   | 30,9   | 32,4   | 28,80  | 29,70  | 29,60  | 31,38  | 28,75  | 0,52         | <b>4,93</b> | 2,13         | 0,10         |
| FL            | A  | 61,2   | 88,1   | 75,1   | 70,72  | 96,60  | 85,62  | 96,05  | 58,83  | <b>-4,51</b> | 0,38        | -4,53        | 1,53         |
| FL            | TC | 25,54  | 28,18  | 30,48  | 22,30  | 27,76  | 28,16  | 28,38  | 29,05  | <b>-2,93</b> | 0,09        | 9,23         | -3,78        |
|               | n  | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |              |             |              |              |

MÉD-M – Média de pacientes masculinos; MÉD-F – Média de pacientes femininos; E24 – Resposta escotópica b; E0A – Onda a da resposta máxima; E0B – Onda b da resposta máxima; PO – Potenciais oscilatórios; FO – Fotópico b; FL – Resposta de flicker 30 Hz; A – Amplitude ( $\mu\text{v}$ ); TC – Tempo de culminação (ms); <20 – Pacientes < 20 anos; <40 – Pacientes de 20-39 anos; <60 – Pacientes de 40-59 anos; >60 – Pacientes > 60 anos.

## RESULTADOS

A amplitude e o tempo de culminação foram avaliados por faixa etária, para todos os passos. Houve grande correlação entre os testes e os olhos direito e esquerdo ( $r = 0,92$  para a amplitude e  $r = 0,89$  para o tempo de culminação). Para evitar duplicidade de dados do mesmo paciente, somente um dos olhos (olho direito) foi escolhido para os cálculos estatísticos seguintes.

Por outro lado, quando houve a comparação entre os sexos, dentro dos grupos etários ( $n = 5$ , Tabela 1), houve diferença significativa em algumas faixas etárias (em negrito) e uma forte correlação ( $r = 0,96$ ). De maneira geral, há uma tendência de aumento da amplitude e diminuição do tempo de culminação das ondas do ERG em mulheres (resposta escotópica b), amplitude de 395,80  $\mu\text{v}$  para mulheres e 290  $\mu\text{v}$  para homens abaixo de 20 anos. Para a onda b da resposta máxima combinada o tempo de culminação foi de 94,50 ms para mulheres e 92,80 ms para homens na faixa etária 20-39 anos. Por não haver diferença na média entre os sexos no teste *t* de *student*, essas diferenças não foram consideradas. Conseqüentemente, todos os pacientes de ambos os sexos foram incluídos em grupos separados por faixa etária ( $n = 10$ ).

Houve ótima correlação ( $r = 0,99$ ) entre as faixas etárias e as respostas do ERG, com diferença significativa nas seguintes respostas a 5% de significância ( $p < 0,05$ ; em negrito): amplitude da onda b escotópica (E24-A), onda a da resposta máxima (EOA-A), onda b da resposta máxima (EOB-A). Tempo de culminação da onda b da resposta máxima (EOB-TC), fotópico b (FO-TC) e flicker (FL-TC) (Tabela 2 e Gráfico 1 a 5). Nota-se que a onda b tem maior amplitude a partir de 20 anos, com diminuição de 20-40 anos e discreto aumento de 40-60 anos, com queda na faixa etária > 60 anos (Gráficos 1 e 2). As amplitudes da onda a da resposta máxima (EOA-A), potenciais oscilatórios (PO-A), fotópico b (FO-A) e flicker (FL-A) seguem com aumento da amplitude na faixa etária < 20 anos a 20-40 anos, com queda progressiva após esta idade, até patamares mínimos na faixa etária > de 60 anos (Gráficos 2 a 5).

Quanto ao tempo de culminação, apesar de haver diferença significativa em alguns dos parâmetros analisados (EOB-TC, FO-TC e FL-TC), nota-se que houve pouca variação do traçado, quanto à idade, com aumento na faixa etária 40-60 anos, a partir de < 20 anos, e queda discreta após os 60 anos (Gráficos 4 e 5).

Tabela 2

Cálculo da diferença entre os grupos etários em todas as etapas do ERG. Amplitude ( $\mu\text{v}$ ) e tempo de culminação (ms)

| Etapas do ERG |    | MÉD <20 | MÉ <40 | MÉD <60 | MÉD >60 | 195% = 2,02  |              |             |              |             |             |
|---------------|----|---------|--------|---------|---------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
|               |    |         |        |         |         | 20x40        | 40x60        | 60x++       | 20x60        | 20x++       | 40x++       |
| E24           | A  | 342,9   | 278    | 281,9   | 209,3   | <b>3,42</b>  | -0,23        | <b>5,84</b> | 3,38         | <b>8,63</b> | <b>4,99</b> |
| E24           | TC | 94,8    | 93,65  | 97,7    | 96,1    | 0,79         | -1,88        | 0,80        | -1,34        | -1,06       | -2,00       |
| E0A           | A  | 292,6   | 337,8  | 301,3   | 267,6   | <b>-2,95</b> | 2,06         | 1,85        | -0,46        | 1,57        | 4,82        |
| E0A           | TC | 16,55   | 16,95  | 17,9    | 17,6    | -0,89        | -1,98        | 0,57        | -2,40        | -2,12       | -1,63       |
| E0B           | A  | 338     | 255,5  | 271,9   | 206,9   | <b>3,30</b>  | -0,81        | 4,83        | <b>3,68</b>  | <b>6,60</b> | 2,21        |
| E0B           | TC | 48,3    | 47,55  | 50,6    | 47,8    | 0,91         | <b>-3,79</b> | 2,78        | -2,69        | 0,49        | -0,25       |
| PO            | A  | 272,93  | 296,19 | 282,18  | 241,57  | -1,08        | 0,68         | 2,12        | -0,55        | 1,54        | 2,32        |
| F0            | A  | 70,6    | 78,9   | 69,9    | 66,2    | -1,16        | 1,21         | 0,67        | 0,14         | 0,86        | 1,70        |
| F0            | TC | 29,8    | 30,25  | 31,75   | 28,85   | -1,23        | <b>-3,51</b> | <b>5,63</b> | <b>-4,20</b> | 2,04        | 3,27        |
| FL            | A  | 78,9    | 86,86  | 83,19   | 70,26   | -0,97        | 0,59         | 1,77        | -0,57        | 0,95        | 2,10        |
| FL            | TC | 26,65   | 28,17  | 29,5    | 25,51   | -2,47        | <b>-4,78</b> | 2,75        | <b>-4,48</b> | 0,73        | 1,84        |
|               | n  | 20      | 20     | 20      | 20      |              |              |             |              |             |             |

MÉD - Média; ++ - Outros grupos etários; E24 - Resposta escotópico b; E0A - Onda a da resposta máxima; E0B - Onda b da resposta máxima; PO - Potenciais oscilatórios; F0 - Fotópico b; FL - Resposta de flicker 30 Hz; A - Amplitude ( $\mu\text{v}$ ); TC - Tempo de culminação (ms); <20 - Pacientes < 20 anos; <40 - Pacientes de 20-39 anos; <60 - Pacientes de 40-59 anos; >60 - Pacientes > 60 anos.

As amplitudes e o tempo de culminação das 5 etapas de todos os pacientes foram submetidos a teste da análise da variância (ANOVA) e não houve diferença significativa ( $p < 0,06$ ). Desta maneira foram estabelecidos os limites de normalidade (intervalo de confiança de 95%) da amplitude e tempo de culminação para as 5 etapas do ERG independentemente da faixa etária ( $n = 40$ ). (Tabela 3). Como houve diferença significativa para alguns dados nas 5 etapas do ERG, em relação às faixas etárias no teste *t* de Student (Tabela 1), os limites de normalidade (intervalo de confiança de 95%) para cada faixa etária ( $n = 10$ ) foram estabelecidos (Tabela 4). Os resultados mostram ótima correlação entre as faixas etárias e as etapas do ERG ( $r = 0,99$ ).

## DISCUSSÃO

Houve grande correlação entre o olho direito (OD) e o olho esquerdo (OE), quanto à amplitude e ao tempo de culminação, em todas as respostas obtidas. Resultado semelhante é encontrado por outros autores<sup>11-12</sup>. É importante que sejam separados os olhos para que não haja duplicidade de dados, porque o pesquisador

Tabela 3

Limites de normalidade (intervalo de confiança de 95%) em todas as etapas do ERG, independente da faixa etária. Amplitude ( $\mu\text{v}$ ) e tempo de culminação (ms)

| Etapas do ERG |    | Média ( $\pm$ DP)   | Mediana | ICI -ICS        |
|---------------|----|---------------------|---------|-----------------|
| E24           | A  | 278,03 $\pm$ 83,98  | 276,50  | 252,00 - 304,05 |
| E24           | TC | 93,31 $\pm$ 15,46   | 93,50   | 88,52 - 98,10   |
| E0A           | A  | 295,58 $\pm$ 77,97  | 295,50  | 271,41 - 319,74 |
| E0A           | TC | 17,25 $\pm$ 2,16    | 17,00   | 16,58 - 17,92   |
| E0B           | A  | 251,08 $\pm$ 109,41 | 247,00  | 217,17 - 284,98 |
| E0B           | TC | 48,56 $\pm$ 4,15    | 49,50   | 47,28 - 49,85   |
| PO            | A  | 273,22 $\pm$ 90,06  | 272,35  | 245,31 - 301,13 |
| F0            | A  | 57,90 $\pm$ 31,93   | 56,00   | 48,00 - 67,80   |
| F0            | TC | 30,16 $\pm$ 2,19    | 30,00   | 29,48 - 30,84   |
| FL            | A  | 81,85 $\pm$ 31,73   | 82,70   | 72,01 - 91,68   |
| FL            | TC | 28,16 $\pm$ 2,37    | 28,60   | 27,43 - 28,90   |

n = 40

DP - Desvio padrão; ICI - Intervalo de confiança inferior; ICS - Intervalo de confiança superior; E24 - Resposta escotópico b; E0A - Onda a da resposta máxima; E0B - Onda b da resposta máxima; PO - Potenciais oscilatórios; F0 - Fotópico b; FL - Resposta de flicker 30 Hz; A - amplitude ( $\mu\text{v}$ ); TC - Tempo de culminação (ms).

Tabela 4

Limites de normalidade (intervalo de confiança de 95%) em todas as etapas do ERG por faixa etária. Amplitude ( $\mu\text{v}$ ) e tempo de culminação (ms)

| Etapas do ERG |    | Intervalo de confiança inferior |          |          |          | Intervalo de confiança superior |          |          |          |
|---------------|----|---------------------------------|----------|----------|----------|---------------------------------|----------|----------|----------|
|               |    | ICI < 20                        | ICI < 40 | ICI < 60 | ICI > 60 | ICS < 20                        | ICS < 40 | ICS < 60 | ICS > 60 |
| E24           | A  | 286,73                          | 229,09   | 238,91   | 186,39   | 399,07                          | 326,91   | 324,89   | 232,21   |
| E24           | TC | 90,75                           | 89,59    | 90,27    | 93,52    | 98,85                           | 97,71    | 105,13   | 98,68    |
| E0A           | A  | 246,54                          | 299,34   | 243,56   | 225,47   | 338,66                          | 376,26   | 359,04   | 309,73   |
| E0A           | TC | 15,06                           | 16,01    | 16,27    | 16,35    | 18,04                           | 17,89    | 19,53    | 18,85    |
| E0B           | A  | 273,83                          | 181,48   | 242,97   | 162,81   | 402,17                          | 329,52   | 300,83   | 250,99   |
| E0B           | TC | 45,88                           | 45,40    | 48,29    | 44,59    | 50,72                           | 49,70    | 52,91    | 51,01    |
| PO            | A  | 222,89                          | 227,88   | 240,14   | 179,30   | 322,97                          | 364,50   | 324,22   | 303,84   |
| F0            | A  | 57,86                           | 54,01    | 54,75    | 50,71    | 83,34                           | 103,79   | 85,05    | 81,69    |
| F0            | TC | 28,67                           | 29,37    | 30,32    | 27,42    | 30,93                           | 31,13    | 33,18    | 30,28    |
| FL            | A  | 53,21                           | 67,73    | 68,29    | 45,79    | 104,59                          | 105,99   | 98,09    | 94,73    |
| FL            | TC | 24,32                           | 27,55    | 28,60    | 19,89    | 28,98                           | 28,79    | 30,40    | 31,13    |
| n             |    | 10                              | 10       | 10       | 10       |                                 |          |          |          |
| Total         |    |                                 |          |          | n = 40   |                                 |          |          |          |

ICI – Intervalo de confiança inferior; ICS – Intervalo de confiança superior; E24 – Resposta escotópico *b*; E0A – Onda *a* da resposta máxima; E0B – Onda *b* da resposta máxima; PO – Potenciais oscilatórios; F0 – Fotópico *b*; FL – Resposta de *flicker* 30 Hz; A – Amplitude ( $\mu\text{v}$ ); TC – Tempo de culminação (ms); <20 – Pacientes < 20 anos; <40 – Pacientes de 20-39 anos; <60 – Pacientes de 40-59 anos; >60 – Pacientes > 60 anos.

pode aumentar artificialmente a amostra ao considerar os resultados dos dois olhos; portanto, o OD foi escolhido para a realização dos cálculos estatísticos. Os resultados mostraram que houve o balanceamento adequado entre as médias de idade do sexo masculino e do feminino para todas as faixas etárias.

Não houve diferença significativa para a média da amplitude e do tempo de culminação em todas as faixas etárias, separadas por sexo, em concordância com outros trabalhos<sup>11,13</sup>.

Em 1988, Takahashi analisa, em separado, os componentes do ERG para estímulos de diferentes intensidades em pacientes normais com estimulação luminosa pupilar, transescleral e paraocular e não encontrou diferenças significativas, de modo geral, entre os dois sexos<sup>14</sup>.

Na tabela 1, mostrou-se que houve diferença significativa em algumas respostas, analisando-se a amplitude e tempo de culminação, por sexo dentro dos grupos etários. Há tendência de aumento da amplitude da onda *b* (escotópico 24 db e resposta máxima)

em mulheres maior que em homens (escotópico *b* < 20 anos: 395,80  $\mu\text{v}$  em mulheres e 290  $\mu\text{v}$  em homens, onda *b* da resposta máxima < 20 anos: 393,40  $\mu\text{v}$  em mulheres e 282,60  $\mu\text{v}$  em homens). Este resultado é também relatado por vários autores<sup>15-16</sup>. Peterson argumenta que o aumento da onda *b* em mulheres deve-se, provavelmente, a fatores hormonais<sup>12</sup>. Pallin, examinando mulheres com idade entre 12 e 28 anos, acrescenta, aos fatores hormonais, o comprimento do eixo ocular. Segundo este autor, as mulheres têm comprimento do eixo ocular menor que os homens, fato que implica maior distância entre a lente de contato e a retina, o que explicaria a maior amplitude em mulheres<sup>17</sup>.

Entretanto, as diferenças entre os sexos não foram consideradas neste trabalho devido ao número reduzido de pacientes em cada grupo ( $n = 5$ ) e devido ao fato de não haver diferenças significativas na média geral entre homens e mulheres; no entanto, sugere-se que, posteriormente, seja aumentado o número de pacientes, para que seja possível determinar essas diferenças.

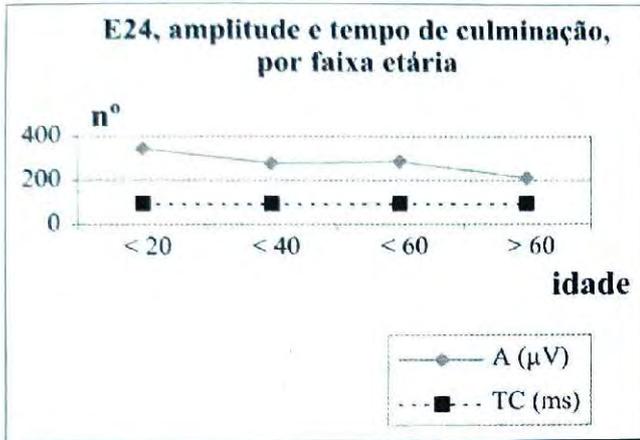


Gráfico 1

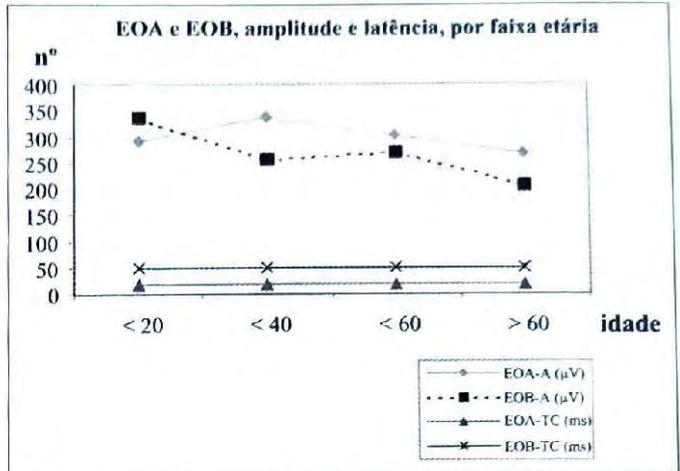


Gráfico 2

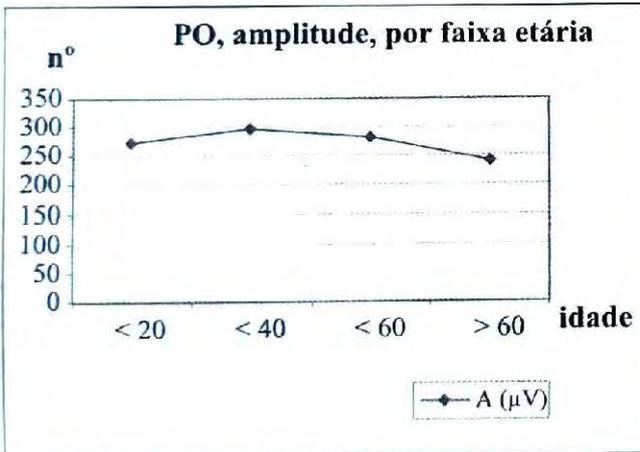


Gráfico 3

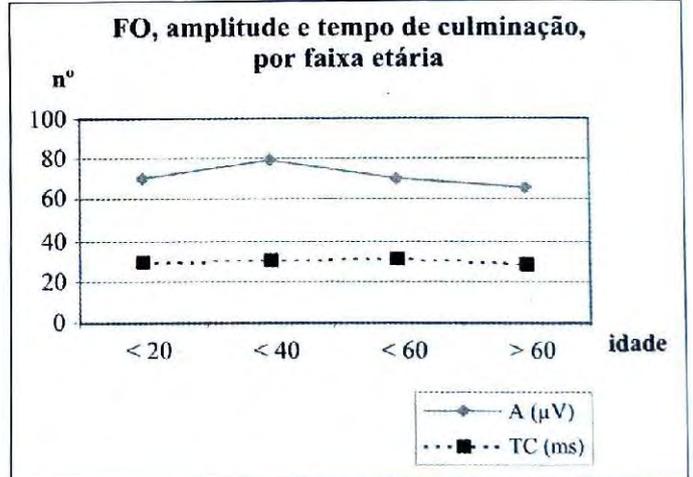


Gráfico 4

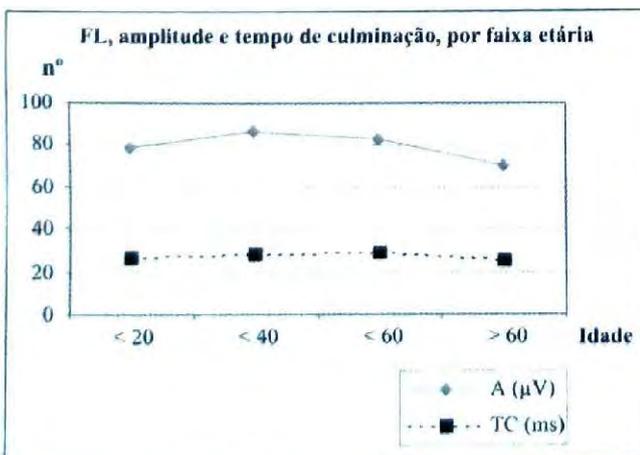


Gráfico 5

E24 – Resposta escotópico b; EOA – Onda a da resposta máxima; EOB – Onda b da resposta máxima; PO – Potenciais oscilatórios; FO – Fotópico b; FL – Resposta de flicker 30 Hz; A – Amplitude (µv); TC – Tempo de culminação (ms); < 20 – Pacientes < 20 anos; < 40 – Pacientes de 20-39 anos; < 60 – Pacientes de 40-59 anos; > 60 – Pacientes > 60 anos.

Gráficos 1 a 5 - Amplitude (µv) e tempo de culminação (ms) nas cinco etapas do ERG.

A mesma conduta tomaram Birch e Anderson que, mesmo tendo avaliado 229 pacientes e encontrado diferenças significativas na onda *b* escotópica e fotópica entre homens e mulheres (maior em mulheres), devido à sobreposição de informações entre os dois sexos, não separou os pacientes por sexo na determinação do valor mínimo da amplitude e máximo do tempo de culminação para a normatização do ERG<sup>18</sup>.

Na tabela 2, todos os pacientes do sexo masculino e feminino foram incluídos em grupos divididos pela mesma faixa etária. A avaliação pelo teste *t* de Student, demonstrou diferenças significativas a 5% ( $p < 0,05$ ): na amplitude da onda *b* escotópica (E24-A), na amplitude da onda *a* da resposta máxima (EOA-A) e na amplitude da onda *b* da resposta máxima (EOB-A). Diferenças significativas também foram encontradas no tempo de culminação da onda *b* da resposta máxima (EOB-TC), no tempo de culminação da onda fotópico *b* (FO-TC) e no tempo de culminação do *flicker* (FL-TC). Nos gráficos 1 e 2, nos quais se descreveu a onda *b* (escotópico *b* e onda *b* da resposta máxima), nota-se que a maior amplitude se situa na faixa etária < 20 anos, com diminuição subsequente na idade de 20-39 anos e discreto aumento de 40-60 anos com queda máxima após os 60 anos; portanto, é possível afirmar que a onda *b* diminui com a idade<sup>(18-19)</sup>. Nos gráficos 2-5, em relação a onda *a* da resposta máxima (EOA-A), fotópico *b* (FO-A), potenciais oscilatórios (PO-A) e *flicker* (FL-A), verificou-se o aumento da amplitude na faixa etária de 40-60 anos, resultado compartilhado por Martin e Heckenlively<sup>16</sup> e Birch e Anderson<sup>18</sup>. Quanto ao tempo de culminação, não houve diferença significativa no escotópico *b* (E24-TC) na onda *a* da resposta máxima (EOA-TC). Weleber, igualmente, não encontra diferenças significativas no tempo de culminação das ondas *a* e *b*<sup>20</sup>.

Houve diferença significativa da onda *b* da resposta máxima (EOB-TC), fotópico *b* (FO-TC) e *flicker* (FL-TC) com tendência de queda discreta após os 60 anos. Martin e Heckenlively referem também a queda do tempo de culminação com a idade, mas para a onda *b*<sup>16</sup>. Os nossos resultados demonstraram que houve aumento do tempo de culminação com a idade

até os 60 anos e com queda discreta após esta idade. Esta queda discreta pode ser relacionada à pequena faixa de variância da idade dos pacientes neste grupo (60-65 anos). Não foram incluídos pacientes acima de 65 anos pela dificuldade de se encontrar pacientes livres de patologias como catarata incipiente, retinopatia hipertensiva ou problemas retinianos que impedem o paciente atinja a acuidade visual de 20/25 em ambos os olhos, critério de exclusão utilizado neste trabalho. Conseqüentemente, os nossos resultados não são necessariamente contraditórios dos encontrados por Birch e Anderson; estes mostram que o tempo de culminação aumenta com a idade na resposta aos bastonetes (onda *b*), resposta máxima (onda *a* e *b*), fotópico *b* e *flicker*<sup>18</sup>. Embora os indivíduos participantes no estudo de Birch e Anderson fossem livres de patologias, características subclínicas patológicas não podem ser descartadas. Fatores como mudança na densidade óptica dos fotopigmentos e nos meios pré-retinianos podem diminuir a amplitude com a idade, por reduzir-se a iluminação retiniana efetiva ao estímulo, resultando numa redução na sensibilidade, que é consistente com o aumento do tempo de culminação da onda *b* da resposta dos bastonetes com a idade<sup>18</sup>. Dorey et al. detectam aumento da atividade fagocítica e metabólica do EPR na mácula que causa uma acumulação de lipofucsina, levando à morte dos fotorreceptores com a idade, podendo ser um modelo na degeneração macular relacionada à idade e à doença de Stargardt<sup>21</sup>. Keunen et al. encontram significativo decréscimo da densidade e do tempo da regeneração dos pigmentos dos cones na fóvea após os 60 anos, por meio da densitometria retiniana<sup>22</sup>. Gao e Hollyfield, por outro lado, demonstram que os fotorreceptores e células do EPR são mais vulneráveis à perda com a idade e que esta perda na fóvea é menor que na periferia da retina. Estes fatores, em conjunto, podem contribuir para o maior declínio da amplitude do ERG com a idade<sup>23</sup>.

Não houve diferenças significativas na análise da variância (ANOVA), em todas as etapas e em todas as faixas etárias. Conclui-se que um cálculo com intervalo de normalidade da amplitude ( $\mu\text{V}$ ) e tempo de culminação (ms)

de 95% é válido sem separação por faixa etária<sup>11,13</sup>. Na comparação entre os resultados dos exames, tendo sido usados aparelhos semelhantes, no cálculo do intervalo de confiança a 95%, sem fazer a separação por faixas etárias ou por sexo, os nossos resultados, na tabela 3, foram similares aos de Paranhos et al.<sup>7</sup> na fase escotópica. Na fase fotópica (FO e FL), ondas de amplitude menores foram detectadas, devido à não adaptação ao claro por 10 minutos, mas por 1 minuto, porém o tempo de culminação foi similar aos resultados encontrados por Paranhos et al.<sup>7</sup>.

Na fase fotópica foram realizadas modificações em relação ao protocolo do ISCEV, que preconiza um período de adaptação ao claro de 10 minutos com a luz de fundo acesa na cúpula de Ganzfeld. A fim de obter a resposta aos cones, não houve este período de adaptação e a fase fotópica foi realizada por 1 minuto, imediatamente após a fase escura. A modificação deste procedimento foi tomado devido ao fato de termos examinado pacientes com distrofia de cones em que, devido a fotofobia não toleravam uma adaptação longa por 10 minutos ao claro não sendo colaborativos na realização do exame, e em crianças examinadas sob sedação cuja exposição a luz de fundo da cúpula de Ganzfeld por 10 minutos fizeram com que as mesmas acordassem precocemente durante o exame, dificultando a realização do mesmo, e que cuja adaptação precoce por 1 minuto propiciou uma melhor condição para realização deste. Entretanto, em um trabalho posterior, compararemos o aumento da amplitude da onda na fase fotópica com adaptação à luz por 1 minuto em relação aos 10 minutos de adaptação ao claro.

Cabe salientar que, embora a resposta aos cones não seja máxima, devido ao curto intervalo de adaptação ao claro, houve uma boa resposta, confirmada quando comparados com pacientes com distrofia de cones, cuja onda do ERG comporta-se com diminuição da amplitude e aumento do tempo de culminação<sup>24</sup>. Resultados não publicados em nosso serviço confirma este comportamento da onda em pacientes com distrofia de cones em que houve a diminuição da amplitude e o aumento do tempo de culminação na fase fotópica, quando

comparados com a normatização deste trabalho. Outro exemplo de Sato et al.<sup>25</sup> e Sato<sup>26</sup> descreve uma nova distrofia macular associada à síndrome dos cabelos anágenos frouxos, cujos resultados mostraram amplitude diminuída e tempo de culminação aumentado na fase fotópica, usando a mesma normatização. Esses resultados, do ponto de vista prático, validam essa modificação da normatização proposta pelo ISCEV.

Período curto de adaptação ao claro por 1 minuto, em comparação com adaptação por 10 minutos, foram comparados por Rueter e Zrenner<sup>27</sup>. Esses autores encontram com surpresa o aumento da resposta de cones com 1 minuto de adaptação ao claro na resposta ao *flicker* com 30 Hz. Quando se comparou o aumento da amplitude do flicker, com a adaptação ao claro por 1 minuto e aos 10 minutos, a amplitude média de aumento foi de 51,7%. Cabe salientar a alta variação desse aumento (desvio padrão de 25%, variando de 9,4% - 133,3%), quanto menor a amplitude do *flicker* com 1 minuto na adaptação ao claro, maior foi o aumento aos 10 minutos de adaptação. O mesmo autor discute que o mecanismo de aumento da amplitude do cone durante a adaptação ao claro não é bem entendida; permanece controverso, se o aumento da amplitude durante a adaptação ao claro, é dependente do cone, dependente dos bastonetes ou dependente de cones e bastonetes<sup>27</sup>. Outro exemplo do curto período de adaptação ao claro foi realizado por Brunette, que separou a resposta aos bastonetes e aos cones, adaptando os pacientes por somente dois minutos ao claro<sup>28</sup>.

Há de se notar que Paranhos et al.<sup>11</sup>, Costa et al.<sup>13</sup> e Pereira et al.<sup>29</sup> não separam os pacientes por faixa etária, variável, que interfere no ERG, e que foram consideradas neste trabalho. Com o aumento da idade há diminuição da amplitude e o aumento do tempo de culminação; portanto, obtiveram-se variações da normalidade no intervalo de confiança de 95%, divididos por faixa etária para a amplitude ( $\mu\text{V}$ ) e tempo de culminação (ms) de todas as etapas do ERG (Tabela 4), que se preconiza em vários laboratórios de eletrofisiologia ocular<sup>16,18,20</sup>.

A aplicação prática da normatização é para aqueles pacientes que apresentam

exames dúbios, ou nos limiares da normalidade; e para determinar se os pacientes com distrofia maculares ou degenerações retinianas são portadores de alterações em nível eletrorretinográfico que os caracterizam. Os resultados desse trabalho sugerem que a adaptação ao claro por 1 minuto tem vantagens em relação à adaptação por 10 minutos, no exame em pacientes com fotofobia e em crianças sob sedação, entretanto, sugere-se que cada serviço obtenha a sua normatização em pacientes adaptados por 10 minutos, seguindo o protocolo preconizado pelo ISCEV e também por 1 minuto.

#### Agradecimentos:

Os autores agradecem ao estatístico Aldemir Junglos pela análise estatística e a doação do aparelho de eletrofisiologia ocular (EPIC-2000) pelo governo japonês (JAICA - *japanese agency for international cooperation*).

#### Endereço para correspondência:

Dr. Mário Teruo Sato  
Av. Winston Churchill, 1888  
Curitiba - Paraná - CEP: 81130-000  
e-mail: mariots@super.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Noell WK. The origin of the electroretinogram. *Am J Ophthalmol* 1954; 38: 78-90.
- Brunette JR. The Human electroretinogram during dark adaptation. *Arch Ophthalmol* 1982; 82: 491-498, 1969.
- Gonçalves ER, Oréfice F. Eletrofisiologia nas uveítes. In: Oréfice F, Belfort Jr R, edit. *Uveítes*. 1ª Ed. São Paulo: Editora Roca; 1987; p. 117-136.
- Galloway NR. Electrodiagnosis. In: Walch, T.J, edit. *Neuro-ophthalmology - Clinical signs and symptoms*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1992; p. 353-396.
- Weinstein GH. Clinical visual electrophysiology. In: Tasman W, Jaeger EA, edit. *Duane's Clinical Ophthalmology*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1989 (Revised edition). p. 1-10.
- Gouras P. Symposium on electrophysiology. *Electroretinography: some basic principles*. *Invest Ophthalmol* 1970; 72: 104-110.
- Krill AE. The electroretinogram and electro-oculogram: clinical applications. *Invest Ophthalmol* 1970; 9: 600-617.
- Dantas AM. Eletrorretinografia. In: Dantas AM, Costa JGC, Pacini Neto L, Yamane R, Elias CA, edit. *Biblioteca Brasileira de Oftalmologia. Eletrofisiologia Ocular*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Cultura Médica; 1995. p. 227-259.
- International Society for Clinical Electrophysiology of Vision (ISCEV). Marmor MF, Zrenner E. *Standard, Recommendations and Guidelines. Standard for clinical electroretinography*. (1999 update).
- EPIC 2000 – Electrophysiologic Personal Interfaced Computer – 2000: (EPIC 2000): *Operations manual version 3.10*. Severns M, Leight J, Powers M, Khadjenouri D, Gaithersburg LKC Technologies, Inc. 1994.
- Paranhos FRL, Ávila MP, Paranhos A. et al. Estudo estatístico de valores normais do eletrorretinograma. *Contribuição à padronização do exame*. *Arq Bras Oftal* 1997; 60: 278-284.
- Peterson H. The normal B-potential in the single *flash* clinical electroretinogram. *Acta Ophthalmol* 1968; suppl. 99: 1-77.
- Costa RHM, Takahashi WY, Dias NT. Normatização do eletrorretinograma. *Rev Bras Oftal* 1998; 57: 375-378.
- Takahashi WY. Estudo comparativo da eletrorretinografia com estimulação luminosa pupilar, transescleral e paraocular em olhos normais. (Tese de Doutorado). São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1988.
- Karpe G. The basis of clinical electroretinography. *Acta Ophthalmol* 1945; suppl.21: 1-118.
- Martin D, Heckenlively JR. The normal electroretinogram. *Docum Ophthalmol Proc Series* 1982; 31: 135-144.
- Pallin O. The influence of the axial length of the eye on the size of the record b-potential in the clinical single *flash* electroretinogram. *Acta Ophthalmol* 1969; suppl. 101: 1-57.
- Birch DG, Anderson JL. Standardized full-field electroretinography. Normal values and their variation with age. *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 1571-1576.
- Zeidler I. The clinical electroretinogram. IX. The normal electroretinogram. Value of the b-potential in different age groups and its differences in men and women. *Acta Ophthalmol* 1959; 37: 294-301.
- Weleber RG. The effect of age on human cone and rod Ganzfeld electroretinograms. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1981; 20: 392-399.
- Dorey CK, Wu G, Ebenstein D. et al. Cell loss in the aging retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989; 30: 1691-1699.

22. Keunen JEE, Van Norren D, Van Meel GJ. Density of foveal cone pigments at older age. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1979; 28: 985-991.
23. Gao H, Hollyfield JG. Aging of the human retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992; 33: 1-17.
24. Berson EL, Gouras P, Hoft M. Temporal aspects of the electroretinogram. *Arch Ophthalmol* 1969; 81: 207-214.
25. Sato MT, Marzagão R, Graff C. et al. Descrição de nova distrofia macular associada à síndrome dos cabelos anágenos frouxos. *Arq Bras Oftalmol* 2002; 65: 249-256.
26. Sato MT. Distrofia retiniana da onda rápida escotópica (DRORE) associada à síndrome dos cabelos anágenos frouxos. (Tese de Doutorado). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002.
27. Ruether K, Zrenner E. Factors that influence the increase in the electroretinogram 30-Hz flicker amplitude during light adaptation. *German J Ophthalmol* 1996; 5: 285-288.
28. Brunette JR. A standardizable method for separating rod and cone responses in clinical electroretinography. *Am J Ophthalmol* 1973; 75: 833-845.
29. Pereira JM, Mendieta L, Sacai PY, Salomão SR, Berezovsky A. Estudo normativo do eletrorretinograma de campo total em adultos jovens. *Arq Bras Oftalmol* 2003; 66: 137-144.

# Astigmatismo induzido após facoemulsificação: efeito das incisões *near-clear* de 5,2mm

Iane Stillitano\*, Marco Polo Ribeiro\*\*, Ronald Cavalcanti\*\*\*, Juliana Cabral\*\*\*\*

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar o astigmatismo induzido através do efeito da incisão *near-clear* de 5,2mm sem sutura após facoemulsificação.

**Local:** Departamento de Catarata e Cirurgia Refrativa da Fundação Altino Ventura, Recife - PE.

**Métodos:** Foram avaliados, prospectivamente, 25 olhos de 23 pacientes com catarata submetidos à facoemulsificação e implante de lente intra-ocular não dobrável usando incisão limbar tunelizada sem sutura de 5,2mm. Os olhos direitos receberam incisão temporal-superior e os esquerdos nasal-superior. Foi realizada videoceratografia computadorizada pré-operatoriamente e com média de 62,8 dias pós-operatoriamente. Os olhos foram divididos em dois grupos: regulares (esférico, contra-a-regra, a favor-da-regra e oblíquo) e irregulares. O astigmatismo cirurgicamente induzido foi medido por análise de vetor usando o método de *Alpins* e a fórmula de *Holladay-Cravy-Koch*.

**Resultados:** A média do astigmatismo corneal induzido cirurgicamente no grupo de incisão temporal-superior foi  $0,96 \pm 0,89$  e  $1,13 \pm 0,67$  no grupo nasal-superior. Entretanto, não houve diferença significativa entre os olhos tanto pelo método de *Holladay* ( $p = 0,2164$ ) quanto pelo de *Alpins* ( $p = 0,3181$ ). Houve diferença estatística no astigmatismo induzido entre os olhos com astigmatismo regular quando comparados com os olhos com astigmatismo irregular ( $p = 0,0001$ ).

**Conclusão:** A incisão *near-clear* de 5,2mm resultou em incisões auto-selantes e mínima indução de astigmatismo ( $< 1,00D$ ) no grupo de pacientes com córneas regulares.

**Descritores:** Astigmatismo induzido, incisão "*Near-clear*", facoemulsificação.

\*Fellow de Córnea e Doenças Externas da Fundação Altino Ventura (FAV).

\*\*Aluno do Curso de Especialização em Oftalmologia da Fundação Altino Ventura (FAV).

\*\*\*Especialista em Córnea e Doenças Externas da Fundação Altino Ventura (FAV) e Hospital de Olhos de Pernambuco (HOPE).

\*\*\*\*Aluna do Curso Médico da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco (FESP).

Recebido para publicação em 08/04/03.

## ABSTRACT

### Induced astigmatism after phacoemulsification: effect of 5,2mm near-clear incisions

**Purposes:** To evaluate the effect of 5.2mm sutureless near-clear incision on induced astigmatism after phacoemulsification.

**Place:** Cataract and Refractive Surgery Department of Altino Ventura Foundation, Recife - PE.

**Methods:** It was prospectively evaluated 25 eyes of 23 patients with cataract who underwent phacoemulsification and implantation of a non-foldable intraocular lens, using a 5.2mm sutureless limbal tunnel incision. The right eye received a superior temporal incision and the left eye a superior nasal one. Computerized videokeratography was performed preoperatively and a mean of 62.8 days postoperatively. The eyes were divided into two groups: regulars (spherical, against-the-rule, with-the-rule, oblique) and irregulars. Surgically induced astigmatism was measured by vector analysis using the Alpíns method and Holladay-Cravy-Koch formula.

**Results:** The mean surgically induced corneal astigmatism in the superior temporal incision group was  $0.96 \pm 0,89$  and  $1.13 \pm 0,67$  in the nasal temporal incision group. Although, there was not significant difference between the eyes with Holladay method ( $p = 0,2164$ ) and Alpíns ( $p = 0,3181$ ). There was a statistical difference on induced astigmatism between the eyes with regular astigmatism and irregular astigmatism ( $p = 0,0001$ ).

**Conclusion:** The 5.2mm near-clear resulted in self-sealing incisions and minimal astigmatism induction ( $< 1,00D$ ) in the regular corneal patients' group.

**Key-words:** Induced astigmatism, "Near-clear" incision, phacoemulsification.

## INTRODUÇÃO

As técnicas avançadas da cirurgia de catarata estão transformando uma cirurgia com finalidade reabilitativa em um procedimento refrativo onde, o objetivo da abordagem incisional é obter a emetropia<sup>1</sup>.

O planejamento refrativo da facoemulsificação requer um conhecimento do astigmatismo pré-operatório e do astigmatismo induzido pela incisão, sendo este uma preocupação constante, uma vez que quanto menor, previsível e mais estável, melhor a recuperação visual e satisfação do paciente<sup>2</sup>.

Muitos parâmetros influenciam o astigmatismo induzido como o comprimento, localização e técnica da incisão. Destes, o tamanho é de

importância fundamental: incisões menores que 4mm comportam-se astigmatogênicamente neutras<sup>3, 4</sup>. Dentre os vários tipos de incisões aquelas que trouxeram maior impacto foram as auto-selantes, que permitem que as cirurgias sejam realizadas sem suturas<sup>3</sup>.

Para obter uma incisão de catarata auto-selante que tenha a menor influência sobre a córnea, surgiram as incisões "near-clear" que combina reduzida indução do astigmatismo associado à localização limbar posterior<sup>5</sup>.

As incisões near-clear de 3,2mm e 4,1mm apresentam astigmatismo corneal topográfico induzido de 0,40D e 0,45D, respectivamente<sup>4</sup>. Estas incisões utilizam lentes intra-oculares (LIOs) dobráveis com reduzida indução de astigmatismo<sup>4</sup>, mas apresentam um ônus

financeiro maior para os pacientes. As LIOs não dobráveis constituem a opção mais acessível devido ao menor custo, mas necessitam de uma maior incisão possivelmente com maior indução de astigmatismo<sup>6</sup>.

No presente estudo foi avaliado o astigmatismo induzido após facoemulsificação utilizando incisão *near-clear* tunelizada auto-selante de 5,2mm, cujos objetivos específicos foram: avaliar o astigmatismo corneal induzido dentre os vários grupos de astigmatismos topográficos pré-existentes e compará-lo entre os olhos direitos e esquerdos, de acordo com a localização da abordagem incisional.

## PACIENTES E MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo na Fundação Altino Ventura (FAV), onde foram avaliados 25 olhos, 15 olhos direitos e 10 olhos esquerdos, de 23 pacientes com catarata submetidos à facoemulsificação com implante de LIO através de incisão tunelizada auto-selante *near-clear* de 5,2mm.

A média de idade dos pacientes foi 65,4 anos  $\pm$ 12,3 com mínima de 27 e máxima de 95 anos. O trabalho foi aprovado pela comissão de ética da FAV e todos os pacientes concordaram em participar do estudo através de consentimento livre e esclarecido.

Foi utilizado como critério de inclusão: pacientes com catarata e indicação de facectomia e implante de LIO.

Os critérios de exclusão compreenderam: história de doença e/ou cirurgia ocular prévia; catarata traumática; não aceitação em participar do estudo; pacientes pouco colaborativos que impedissem o procedimento; complicações intra-operatórias; seguimento pós-operatório inadequado; doenças sistêmicas que dificultassem a cicatrização como, por exemplo, doenças do colágeno e metabólicas.

Os exames pré-operatórios incluíram acuidade visual, refração, biomicroscopia, tonometria de aplanção, fundoscopia, ceratometria e cálculo do poder da LIO (fórmula SRK II).

Todos os pacientes foram submetidos à videoceratografia computadorizada pré e pós-operatória para avaliação do astigmatismo pós-cirúrgico induzido através do topógrafo *Eye Corneal Analysis System (EyeSys Laboratories, Inc)*, realizadas por um técnico experiente.

O seguimento topográfico pós-operatório foi 69,8 dias  $\pm$ 31,0 variando de 30 a de 120 dias.

Os pacientes receberam anestesia tópica *plus* com uso de gotas de colírio anestésico de proparacaína a 1% associado à injeção intracamerular de lidocaína a 1% sem preservativo. O procedimento cirúrgico foi realizado pelo mesmo cirurgião com objetivo de evitar variações na técnica operatória.

A incisão *near-clear* foi realizada em três planos para obter efeito auto-selante, localizada entre 9-12h na região da arcada vascular do limbo, sendo supero-temporal nos olhos direitos e supero-nasal nos olhos esquerdos.

Para confecção das incisões limbares foram utilizadas lâminas disco, 3,0mm e 5,2mm descartáveis (Alcon Laboratories, Inc.). Foi realizado sulco prévio curvilíneo de aproximadamente um terço da espessura corneal com lâmina disco, com extensão de 5,2mm, medidos com compasso (primeiro plano). Em seguida, foi dissecado túnel corneal de 2,0mm em direção à córnea clara (segundo plano). A penetração na câmara anterior foi realizada a 45 graus utilizando lâmina 3,0mm (terceiro plano).

Foi realizada paracentese na posição entre 1h e 2h. A câmara anterior foi preenchida com viscoelástico. Realizado capsulorrexise, hidrodissecção, facoemulsificação endocapsular bimanual pela técnica *Phaco-chop ou Stop and Chop* seguido de aspiração do córtex e implante de LIO de PMMA peça única modelo SI52L (*Mediphacos*, zona óptica = 5,25mm e comprimento = 12,5mm) no saco capsular após expansão da incisão para 5,2mm.

A substância viscoelástica foi substituída por solução salina balanceada. A incisão foi testada para a existência de vazamento. Em nenhum caso foi realizado hidratação ou sutura corneal. Após a cirurgia foi prescrito terapia combinada de dexametasona/

Quadro 1

Distribuição das medidas ceratométricas pré e pós-operatórias dos olhos submetidos à facoemulsificação com incisão *near-clear* auto-selante de 5,2mm. Distribuição do astigmatismo induzido calculado pelos métodos de *Alpins* e *Holladay* e tipo de astigmatismo topográfico antes da cirurgia

| Olho  | K pré-operatório |       |      | K pós-operatório > 30dias |       |      | Astigmatismo Induzido |      |                 |      | Classificação do astigmatismo pré-operatório |
|-------|------------------|-------|------|---------------------------|-------|------|-----------------------|------|-----------------|------|--|
|       | Kmáx             | Kmín  | eixo | Kmáx                      | Kmín  | eixo | <i>Alpins</i>         |      | <i>Holladay</i> |      |  |
|       |                  |       |      |                           |       |      | Cilindro              | eixo | Cilindro        | eixo |  |
| 1 od  | 46,29            | 44,23 | 167  | 46,35                     | 43,83 | 159  | 0,78                  | 46   | 0,78            | 46   | AR AS  |
| 2 od  | 46,74            | 44,88 | 174  | 48,37                     | 46,62 | 30   | 2,12                  | 148  | 2,12            | 148  | AR AS  |
| 3 od  | 44,46            | 43,32 | 176  | 44,58                     | 43,32 | 179  | 0,17                  | 111  | 0,17            | 111  | AR S   |
| 4 od  | 47,87            | 46,35 | 105  | 48,70                     | 47,80 | 90   | 0,87                  | 121  | 0,88            | 121  | CR AS  |
| 5 od  | 44,17            | 43,32 | 105  | 44,40                     | 43,32 | 100  | 0,28                  | 174  | 0,28            | 174  | CR AS  |
| 6 od  | 43,21            | 42,29 | 71   | 42,93                     | 42,13 | 90   | 0,57                  | 41   | 0,57            | 41   | CR AS  |
| 7 od  | 43,54            | 42,77 | 62   | 43,38                     | 42,88 | 90   | 0,64                  | 42   | 0,64            | 42   | CR S   |
| 8 od  | 43,54            | 42,39 | 90   | 44,00                     | 42,37 | 100  | 0,68                  | 28   | 0,67            | 28   | CR S   |
| 9 od  | 45,00            | 44,06 | 90   | 45,30                     | 43,88 | 90   | 0,48                  | 180  | 0,18            | 34   | CR S   |
| 10 od | 42,55            | 41,66 | 90   | 42,29                     | 41,71 | 90   | 0,31                  | 90   | 0,08            | 53   | CR S   |
| 11 od | 44,64            | 44,23 | 99   | 45,24                     | 44,40 | 108  | 0,47                  | 26   | 0,46            | 26   | O S  |
| 12 od | 40,61            | 39,75 | 135  | 41,66                     | 39,79 | 130  | 1,03                  | 36   | 1,03            | 36   | O S  |
| 13 oe | 45,06            | 43,26 | 173  | 44,52                     | 42,77 | 14   | 1,27                  | 140  | 1,27            | 140  | AR AS  |
| 14 oe | 46,61            | 44,64 | 173  | 46,87                     | 44,17 | 171  | 0,75                  | 76   | 0,74            | 76   | AR AS  |
| 15 oe | 42,34            | 40,95 | 102  | 42,25                     | 41,25 | 124  | 0,40                  | 97   | 0,99            | 72   | CR AS  |
| 16 oe | 46,29            | 44,34 | 69   | 46,42                     | 44,58 | 84   | 0,99                  | 35   | 0,98            | 35   | CR S   |
| 17 oe | 45,18            | 45,06 | 90   | 45,60                     | 44,76 | 106  | 0,79                  | 18   | 0,74            | 19   | E  |
| 18 oe | 44,17            | 43,83 | 130  | 44,29                     | 43,60 | 141  | 0,40                  | 60   | 0,39            | 60   | E  |
| 19 oe | 41,92            | 41,66 | 11   | 41,87                     | 41,25 | 90   | 0,87                  | 3    | 0,86            | 3    | O AS   |
| 20 od | 42,39            | 42,02 | 152  | 43,21                     | 42,18 | 21   | 1,04                  | 101  | 1,14            | 120  | I  |
| 21 od | 44,23            | 42,88 | 52   | 44,64                     | 41,46 | 90   | 3,14                  | 12   | 3,13            | 12   | I  |
| 22 od | 41,56            | 40,61 | 40   | 42,37                     | 40,87 | 138  | 2,43                  | 45   | 2,40            | 45   | I  |
| 23 oe | 45,42            | 45,18 | 90   | 45,12                     | 43,62 | 118  | 1,38                  | 32   | 1,38            | 32   | I  |
| 24 oe | 44,25            | 43,62 | 180  | 44,88                     | 43,88 | 140  | 1,40                  | 38   | 1,08            | 32   | I  |
| 25 oe | 43,54            | 42,18 | 79   | 45,42                     | 43,49 | 172  | 3,29                  | 81   | 2,89            | 95   | I  |

Kmáx - Ceratometria máxima, Kmín - Ceratometria mínima, od - Olho direito, oe - Olho esquerdo, AR - A favor-da-regra, CR - Contra-a-regra, O - Oblíquo, E - Esférico, AS - Assimétrico, S - Simétrico, I - Irregular.

tobramicina por quatro semanas. Todos os pacientes foram examinados no 1º, 15º e 30º dias de pós-operatório.

O astigmatismo cirurgicamente induzido (AI) foi calculado através da análise vetorial utilizando o método de *Alpins* e a fórmula de *Holladay-Cravy-Koch*, levando-se em consideração o mapa topográfico pré e pós-operatório da córnea central de 0 a 3mm<sup>7,8</sup>. Os olhos foram divididos em dois grupos quanto à regularidade da topografia pré-operatória:

regulares (esférico, contra-a-regra, a favor-da-regra e oblíquo) e irregulares. Os astigmatismos foram ainda subdivididos em simétricos e assimétricos.

Os resultados foram expressos por suas médias e respectivos desvios padrão. Para determinar se houve efeito significativo no AI dependendo da localização da incisão (supero-temporal ou supero-nasal) foram utilizados o teste "t" de *Student* para dados paramétricos e o de *Kruskal-Wallis* para dados não paramétricos.

Quadro 2

Médias e desvios padrão dos astigmatismos induzidos em olhos direitos e esquerdos, na amostra geral e em astigmatismos regulares pelos métodos de *Alpins* e *Holladay*

| Método | Olho direito    |                 |                         |                 | Olho esquerdo   |                 |                         |                 |
|--------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
|        | Todos os grupos |                 | Astigmatismos regulares |                 | Todos os grupos |                 | Astigmatismos regulares |                 |
|        | <i>Alpins</i>   | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i>           | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i>   | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i>           | <i>Holladay</i> |
| Média  | 1,00            | 0,96            | 0,70                    | 0,65            | 1,15            | 1,13            | 0,78                    | 0,85            |
| DP     | 0,87            | 0,89            | 0,51                    | 0,55            | 0,83            | 0,67            | 0,31                    | 0,27            |

Quadro 3

Médias e desvios padrão dos astigmatismos induzidos de acordo com o tipo de astigmatismo pré-existente pelos métodos de *Alpins* e *Holladay*

| Método | Tipo de Astigmatismo |                 |                |                 |               |                 |               |                 |               |                 |
|--------|----------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
|        | Favor-da-Regra       |                 | Contra-a-Regra |                 | Oblíquo       |                 | Esférico      |                 | Irregular     |                 |
|        | <i>Alpins</i>        | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i>  | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i> | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i> | <i>Holladay</i> | <i>Alpins</i> | <i>Holladay</i> |
| Média  | 1,01                 | 1,01            | 0,58           | 0,58            | 0,79          | 0,78            | 0,59          | 0,56            | 2,11          | 2,00            |
| DP     | 0,72                 | 0,73            | 0,24           | 0,34            | 0,28          | 0,29            | 0,27          | 0,24            | 0,97          | 0,91            |

## RESULTADOS

Todas as cirurgias transcorreram sem complicações que pudessem influenciar o astigmatismo pós-operatório como queimadura pela ponteira do faco, fratura do túnel pela má inserção da LIO, vazamento que necessitasse de sutura de aposição e inflamação pós-operatória.

A distribuição das medidas ceratométricas pré e pós-cirúrgicas, astigmatismo induzido pelo método de *Holladay* e *Alpins*, e tipo de astigmatismo pré-operatório estão no quadro 1.

O astigmatismo topográfico (dK) pré-operatório observado foi de  $-1,04D \pm 0,58$  e pós-operatório foi de  $-1,38D \pm 0,69$  com diferença significativa ( $p = 0,0042$ ).

No quadro 2 e 3 observa-se as médias e desvios padrão do AI segundo ambos os métodos de análise vetorial em relação aos olhos operados e em relação ao tipo de astigmatismo topográfico pré-operatório, respectivamente.

Não foi observado diferença significativa entre os valores do AI utilizando-se os métodos de análise vetorial ( $p = 0,4355$ ). Também não foi

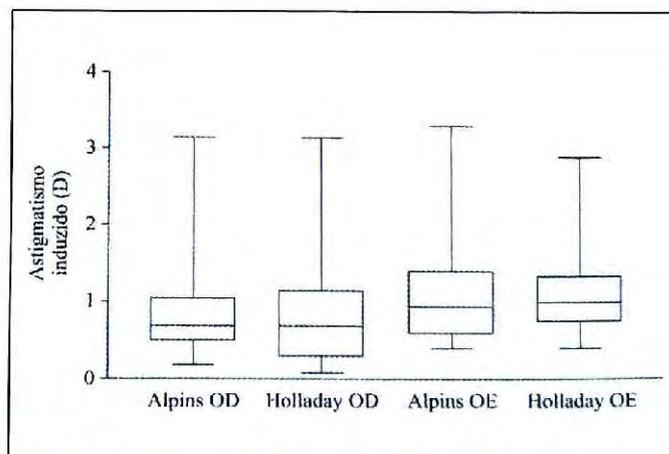


Gráfico 1: Distribuição da média dos astigmatismos induzidos avaliados pelos métodos de *Alpins* e *Holladay*, em olhos direitos e esquerdos nos pacientes submetidos à facoemulsificação com incisão *near-clear* de 5,2mm auto-selante.

observado diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,3457$ ) no AI entre os olhos direitos e esquerdos (Gráfico 1).

Houve considerável diferença estatística no AI entre os olhos com astigmatismo regular quando comparados com os olhos com astigmatismo irregular ( $p = 0,0001$ ).

Houve diferença significativa no AI nos olhos com astigmatismo regular contra-a-regra e irregular ( $p < 0,01$ ).

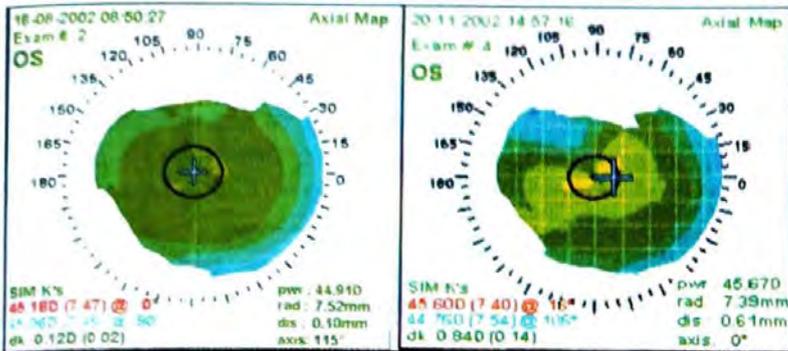


Figura 1: Topografia de córnea esférica do OE do paciente 17: pré-operatório (esquerda) e pós-operatório (direita); AI = 0,74.

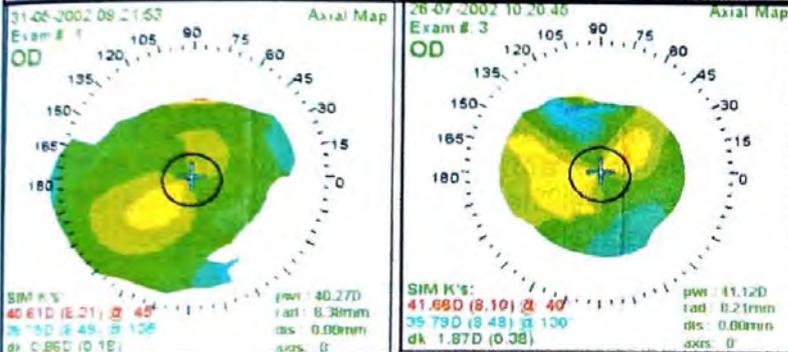


Figura 2: Topografia da córnea do OD do paciente 12 apresentando astigmatismo oblíquo: pré-operatório (esquerdo) e pós-operatório (direito); AI = 1,03.

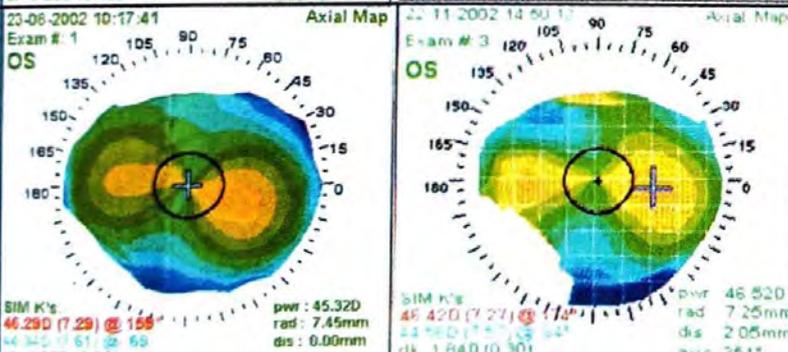


Figura 3: Topografia de córnea do OE do paciente 16 apresentando astigmatismo contra-a-regra: pré-operatório (esquerda) e pós-operatório (direita); AI=0,98.

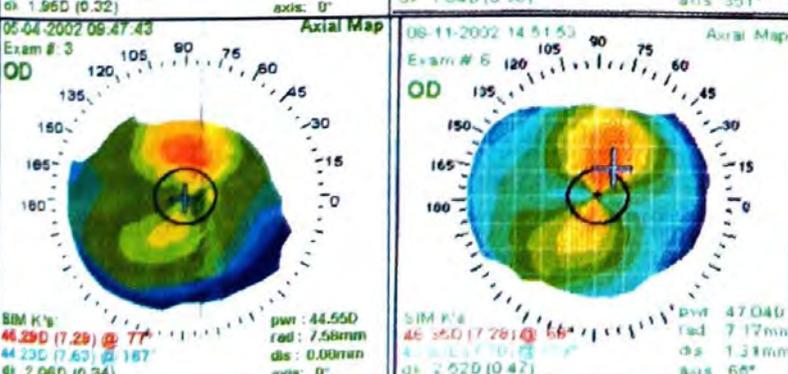


Figura 4: Topografia de córnea do OD do paciente 1 apresentando astigmatismo a favor-da-regra: pré-operatório (esquerda) e pós-operatório (direita); AI = 0,78.

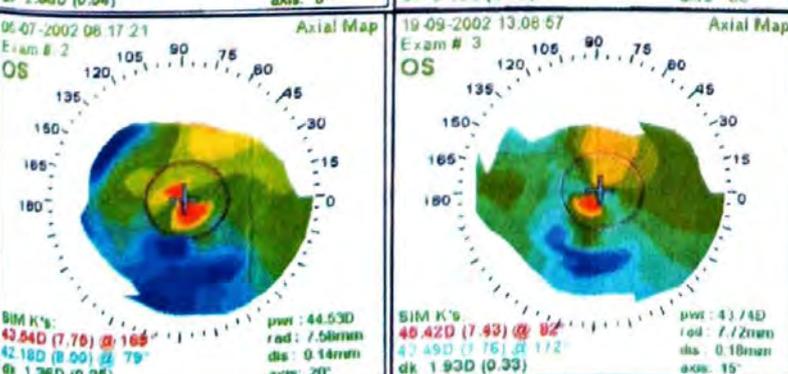


Figura 5: Topografia de córnea do OE do paciente 25 apresentando astigmatismo irregular: pré-operatório (esquerda) e pós-operatório (direita); AI = 2,89.

Observou-se também que houve variação na média do AI dos pacientes considerando os grupos topográficos pré-operatórios, sendo as córneas esféricas e com astigmatismo a favor- e contra-a-regra as que apresentaram menor indução (figuras 1-5). Pode-se observar nas topografias pós-operatórias aplanamento localizado na região da incisão entre 9 e 12 horas.

## DISCUSSÃO

Diante da escassez de estudos principalmente nacionais sobre a incisão *near-clear*, a variação na curvatura corneal induzida pela cirurgia de catarata com a incisão de 5,2mm, mesmo se mínima, deve ser conhecida, estável e previsível, portanto, deve-se determinar o AI exato e sua estabilidade.

As incisões corneais auto-selantes trouxeram grandes vantagens para a facoemulsificação: menor vazamento intra-operatório, evitam a necessidade de sutura e possibilitam a cirurgia em pacientes anticoagulados e portadores de ampolas filtrantes<sup>9-13</sup>. Além disso, permitem o uso da anestesia tópica e redução do tempo cirúrgico, pois não há necessidade de peritomia e hemostasia<sup>14</sup>.

Usando-se análises histológicas confirmou-se que as incisões realizadas na região vascular do limbo (*near-clear*) resultam em resposta fibroblástica que permite estabilidade da incisão e rápida cicatrização dentro de sete dias pós-operatório comparado com 60 dias, tempo requerido para cicatrização das incisões feitas em área avascular (*clear cornea*)<sup>15</sup>.

Incisões tunelizadas esclerais de 4,0mm, 5,0mm e 6,0mm comportaram-se próximo a neutralidade em relação ao astigmatismo induzido após facoemulsificação<sup>16</sup>, enquanto que incisões corneais de: 3,5mm; 4,0mm e 5,0mm resultaram em 0,37; 0,56 e 0,70 de AI, respectivamente, indicando que tais incisões também induzem mínimo astigmatismo<sup>17</sup>.

Observou-se que as incisões limbares de 3,6 a 3,8mm induzem astigmatismo de 0,62 quando o sítio é temporal (olho direito) e 1,55 no sítio nasal (olho esquerdo), sendo esta não apropriada para cirurgia astigmaticamente

neutra<sup>3</sup>. Foi observado neste estudo que as incisões *near-clear* de 5,2mm causam indução de astigmatismo clinicamente aceitáveis ( $\pm 1,00D$ ), e que não existe diferença significativa entre o sítio temporal superior e nasal superior tanto pelo método de *Holladay* ( $p = 0,2164$ ) quanto pelo de *Alpins* ( $p = 0,3181$ ).

Na análise topográfica foi observado, como em outros estudos<sup>3,4</sup>, aplanamento relacionado à região da incisão *near-clear* com mínimas alterações corneais centrais em todos os grupos de pacientes operados: resultado atribuível à localização limbar posterior, comportando-se astigmaticamente neutras em córneas esféricas e com astigmatismos regulares, tornando possível, nestes casos, o implante de LIO não dobrável através deste tipo de incisão.

Na população mais idosa com catarata, 36% a 45% dos pacientes tem mais de 1D de astigmatismo ocorrendo naturalmente, e aproximadamente 5% tem mais do que 2,5D<sup>1</sup>. Associadamente, destaca-se a importância de avaliar o efeito do AI nos pacientes com astigmatismo congênito irregular.

Observou-se que houve uma diferença nas frequências do AI entre os grupos de astigmatismos topográficos pré-operatórios: houve maior indução com diferença estatisticamente significativa no grupo de córneas irregulares ( $p < 0,01$ ). Portanto, ressalta-se que neste grupo as incisões *near-clear* de 5,2mm são inadequadas para cirurgia astigmaticamente neutra.

Também foi observado que a incisão de 5,2mm triplanar manteve-se auto-selante sem qualquer complicação durante o período médio do acompanhamento topográfico da amostra, no entanto, é necessária avaliação a longo prazo para monitorar o efeito destas incisões.

Incisões *near-clear* menores aumentam a segurança da cirurgia reduzindo o dano tecidual e a inflamação pós-operatória, induzem por isso, menos astigmatismo<sup>18</sup>. No entanto, o uso de LIO dobrável permanece inacessível à parcela de pacientes de baixa renda devido aos custos elevados. Entretanto, ressalta-se que estes pacientes podem beneficiar-se das incisões *near-clear* de maior tamanho e uso de LIOs não dobráveis com mínima indução de astigmatismo.

**Endereço para correspondência:**  
 Fundação Altino Ventura  
 Rua da Soledade, 170 - Boa Vista  
 Recife - PE - CEP: 50070-040  
 e-mail: fav@hope.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Raviv T, Epstein RD. Astigmatism management. *Int Ophthalmol Clin* 2000; 40: 183-98.
2. Crema AF, Walsh A, Yamane R. Astigmatismo induzido após facoemulsificação através de incisões auto-selantes escleral superior e corneana temporal. *Arq Bras Oftalmol* 1998; 61: 96-9.
3. Kohnen S, Neuber R, Kohnen T. Effect of temporal and nasal unsutured limbal tunnel incisions on induced astigmatism after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 821-5.
4. Zanini N, Tassinari G, Barbone P, Mularone A, Della Pasqua V, Bellusci C. Induced astigmatism after near-clear hinge incision. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23: 1190-5.
5. Sajjadi H, Parvin M. Astigmatic shift following sutureless, triplanar, curvilinear, single hinge, clear corneal incision for phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996; 27: 844-8.
6. Ernest PH, Lavery KT, Kiessling LA. Relative strength of scleral tunnel incision with internal corneal lips constructed in cadaver eyes. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19: 457-61.
7. Alpíns N. Astigmatism analysis by the Alpíns method. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 31-49.
8. Holladay JT, Cravy TV, Koch DD. Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery. *J Cataract Refract Surg* 1992; 18: 429-43.
9. Rodríguez BA, Poblete SR. Astigmatismo inducido: resultados post facoemulsificación. *Arch Chil Oftalmol* 1998; 55: 35-43.
10. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. The correlation between incision size and corneal shape changes in sutureless cataract surgery. *Ophthalmology* 1995; 102: 550-6.
11. Martines E. Tipos de incisões. In: Flávio Rezende. *Cirurgia da Catarata*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2002. p.135-40.
12. Kohen T, Mann PM, Husain SE. Corneal topographic changes and induced astigmatism resulting superior and temporal scleral pocket incisions. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996; 27: 263-9.
13. Giampani J. Incisões em facoemulsificação. *Sinopse de Oftalmologia* 2002; 4: 25-7.
14. Rezende F, Rezende Filho F. Facetomia transcorneana (clear corneal surgery). *Rev Bras Oftalmol* 1995; 54: 751-7.
15. Ernest P, Tipperman R, Eagle R, Kardasis C, Lavery K, Sensoli A, et al. Is there a difference in incision healing based on location? *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 482-7.
16. Haubrich T, Knorz MC, Seiberth V, Liesenhoff H. Vector analysis of surgically-induced astigmatism in cataract operation with 4 tunnel incision techniques. *Ophthalmologie* 1996; 93: 12-6.
17. Kohnen T, Dick B, Jacobi KW. Comparison of the induced astigmatism after temporal clear corneal tunnel incisions of different sizes. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21: 417-24.
18. Yao K, Xu W, Chen P. Phacoemulsification with foldable intraocular lens implantation through a limbus tunnel incision. *Chung Hua Yen Ko Tsa Chih* 1999; 35: 94-7.

# Síndrome de Crouzon: relato de caso

José Cavalcanti Campos Júnior\*

## RESUMO

**Objetivos:** Descrever as alterações oftalmológicas associadas à rara Síndrome de Crouzon numa paciente de 13 anos de idade do sexo feminino.

**Método:** Relato de caso.

**Resultados:** A paciente apresentava exoftalmia, severa exotropia e atrofia óptica bilateral.

**Conclusões:** Além da revisão da literatura, comenta-se sobre a importância das alterações oftalmológicas para o diagnóstico e prevenção da cegueira na Síndrome de Crouzon elucidado pelo oftalmologista.

## ABSTRACT

### Crouzon's disease – A Case Report

**Purpose:** To report ophthalmic features a case of a 13-years-old female patient with Crouzon's disease.

**Methods:** Case report.

**Results:** The patient presented exophthalmia, exotropia and atrophic bilateral optic nerve.

**Conclusions:** Beyond literature revise, we make comments about the relevance of the ophthalmic features to the diagnosis and the blindness prevention in Crouzon's disease that was determined by the ophthalmologist.

\*Oftalmologista da clínica Visomed e Pós-graduando (mestrado) em Doenças Tropicais e Infecciosas pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

## INTRODUÇÃO

A doença de Crouzon é uma rara disostose craniofacial causada pela mutação no gene do receptor 2 do fator de crescimento do fibroblasto (FGFR2)<sup>1,2,3</sup> autossômica dominante com penetrância completa e expressividade variável, com 25% dos casos oriundos de mutação recente, de difícil diagnóstico, caracterizada por exoftalmia, hipoplasia de maxila, alargamento dos ossos nasais, hipertelorismo, atrofia óptica, além de outros achados menos frequentes como estrabismo e surdez<sup>4</sup>.

O objetivo desse relato é fazer uma revisão dessa rara doença, dando ênfase às manifestações oftalmológicas que permitiram o diagnóstico dessa desordem.

## RELATO DO CASO

A paciente possui 13 anos, sendo do sexo feminino, parda, estudante, natural e procedente de Manaus - AM, procurou nosso serviço acompanhada de sua mãe de criação que referia que a paciente tinha dificuldades de expressão e linguagem desde a infância, além de queixar-se de diminuição progressiva da acuidade visual em ambos os olhos (AO).

Ao exame físico, a paciente apresentava assimetria facial moderada, hipognatia. A paciente também apresentava hipoacusia bilateral, dislalia, e discreto retardamento mental.

Os exames de função renal, cardíaca e pulmonar apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade. Foi encaminhada ao serviço de Neurologia que confirmou através de Tomografia Computadorizada de Crânio, disostose craniofacial compatível com Doença de Crouzon (Fig. 1).

**Exame oftalmológico:** à inspeção, verificou-se hipertelorismo, moderada exoftalmia e severa exotropia od (fig. 2). Acuidade visual angular (mãos), sem correção OD = conta dedos a 2 metros e OE = conta dedos a 1,5 metros, que não melhoram com refração estática e/ou dinâmica. A biomicroscopia de segmento anterior normal. Tonometria de aplanção de Goldmann (AO) com 15mmHg. Ecografia ocular (AO) modo B apresentou aumento bilateral de segmento

antero-posterior, cavidade vítrea com ecos móveis de baixa reflectividade sugerindo condensações vítreas; retina aplicada. Ao exame retinográfico (figs. 3 e 4), demonstrando palidez intensa de nervo óptico, atenuação dos vasos retinianos e ausência de reflexo macular.

## COMENTÁRIOS

A doença de Crouzon pertence a um raro grupo de alterações hereditárias caracterizadas por sinostose das suturas da parte superior do crânio, acompanhadas por anomalias orbitárias. A proptose associada, se severa, pode levar à exposição da córnea e conseqüente ulceração. As órbitas são geralmente pouco profundas devido ao resultado do crescimento interrompido da maxila e do zigomático. No segmento posterior, há atenuação da vasculatura retiniana e palidez de disco óptico conseqüente ao aumento da pressão intracraniana<sup>5,6</sup>.

A prevalência é de 1 caso para cada 60.000 casos por milhão de nascidos vivos, e a obstrução das vias aéreas superiores pode provocar parada respiratória aguda e morte. Não há predileção por raça e sexo.

Além da doença de Crouzon, há outras duas entidades com alterações oculares similares pertencentes ao grupo das craniosinostoses: as Síndromes de Apert (acrocefalossindactilia) e Pfeiffer. A primeira caracteriza-se pela presença de sindactilia de segundo ao quinto dedos dos pés e mãos, além da hipoplasia hemifacial e retardo mental, ao passo que na Síndrome de Pfeiffer, há sindactilia e hipodesenvolvimento dos dedos<sup>5,6</sup>.

A paciente em questão apresentou todas características clínicas da doença de Crouzon. Foi esclarecida a responsável da paciente a possibilidade de 50% de transmissão aos futuros descendentes. Em virtude de a mesma ser filha adotiva, tornou-se inviável a investigação de sua história familiar.

A paciente apresentava perda severa e irreversível da acuidade visual, ocasionado pela atrofia óptica bilateral tendo como principal mecanismo de origem o aumento da pressão intracraniana e compressão óssea do II par craniano (corroborado pelo neurologista). Nesse



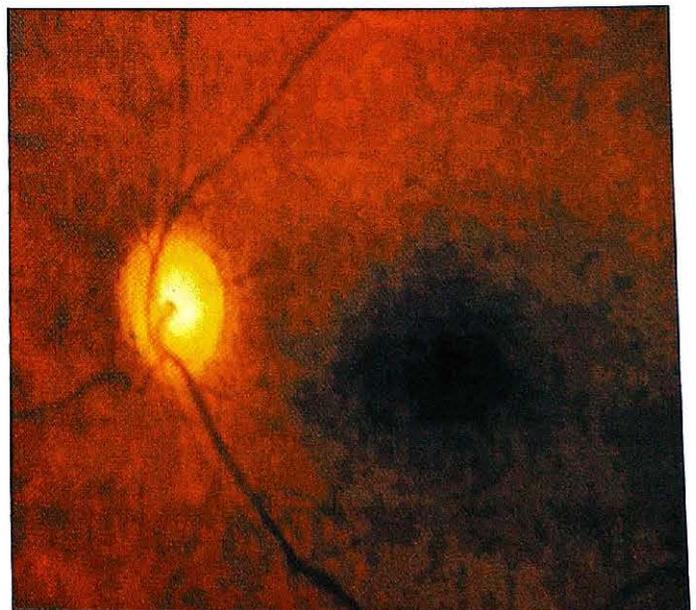
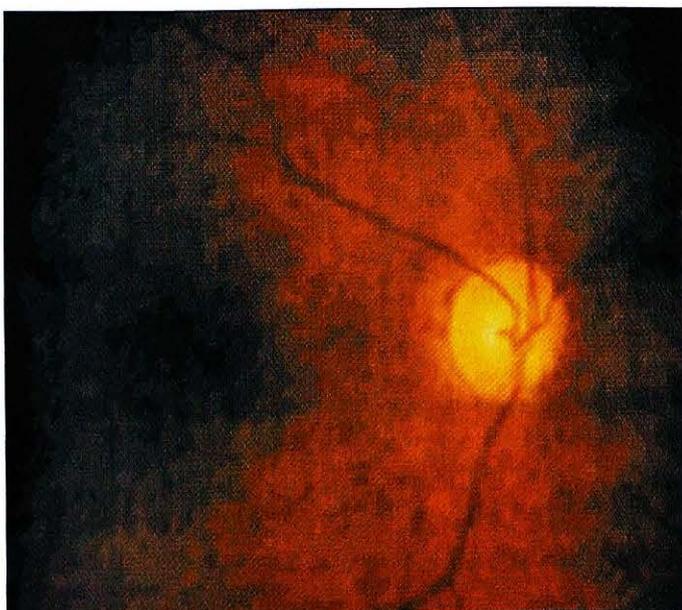
Fig. 1 - TC de Crânio demonstrando redução de fossa craniana anterior e profundidade orbitária.



Fig. 2: À inspeção, hipertelorismo e exoftalmia em olho direito.

caso, o diagnóstico foi tardio e realizou-se através da consulta ao oftalmologista, justificando a importância da especialidade na elucidação de doenças sindrômicas e da necessidade de atualização continuada da área médica. No caso de diagnóstico precoce de atrofia óptica inicial, uma atuação multiprofissional de neurocirurgiões, otorrinolaringologistas, cirurgiões plásticos e oftalmologistas seriam mobilizados a programar cirurgias de osteotomias ou neurocirurgias que objetivariam a preservação visual dos pacientes<sup>6</sup>.

A paciente foi orientada para realizar exames rotineiros oftalmológicos, bem como o uso contínuo de lubrificantes oculares devido à exposição corneana, com o intuito de preservar ao máximo a visão residual.



Figs. 3 e 4: Palidez papilar intensa, atenuação vascular retiniana e ausência de reflexo macular.

**Endereço para correspondência:**

Dr. José Cavalcanti Campos Júnior  
Rua São Benedito, 215 - Ed. Verdes Mares,  
Bairro Adrianópolis  
Manaus - AM - CEP: 69055-270  
E-mail: jccj@argo.com.br

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

1. Hollway GE, Suthers GK, Haan EA: Mutation detection in FGFR2 craniosynostosis syndromes. *Hum Genet* 1997 Feb; 99(2): 251-5.
2. Prevel CD, Eppley BL, McCarty M: Acrocephalosyndactyly syndromes: a review. *J Craniofac Surg* 1997 Jul; 8(4): 279-85.
3. Cohen MM Jr: An etiologic and nosologic overview of craniosynostosis syndromes. *Birth Defects Orig Artic Ser* 1975; DA - 19760901(2): 137-89.
4. Kansky, J. *Oftalmologia clínica: uma abordagem sistemática*. Rio de Janeiro: Revinter; 3ª ed, 2000, 56.
5. Chern K, Zegans M. *Ophthalmology review manual*. Philadelphia: Lippincot 2000; 491-492.
6. *Basic and Clinical Science Course. Orbit, Eyelids, and Lacrimal System*. São Francisco: American Academy of Ophthalmology, Vol. 7, 1999, 43.

# Avaliação do astigmatismo corneano induzido após facectomia extracapsular e facoemulsificação utilizando valores polares

Murilo Barreto Souza\*, Vivian Onoda Tomikawa\*, Flavio Fernandes Villela\*\*, José Antônio de Almeida Milani\*\*\*

## RESUMO

**Objetivo:** Caracterizar o astigmatismo corneano induzido após a extração extracapsular da catarata e facoemulsificação, na fase inicial do aprendizado.

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

**Métodos:** Foi realizado um estudo prospectivo incluindo dados das 40 primeiras facectomias extracapsulares e 40 primeiras facoemulsificações realizadas pelo mesmo residente, durante 2º e 3º de residência, no período de fevereiro a maio de 2002, e fevereiro a abril de 2003, respectivamente. Foram avaliadas as ceratometrias pré e pós-operatórias de 2 meses, sendo os valores encontrados convertidos em valores polares para análise dos dados.

**Resultados:** Dos 40 pacientes submetidos à facectomia extracapsular, 18 (45%) eram do sexo masculino e 22 (55%) do sexo feminino, com idade média de 69 anos ( $\pm 8,6$ ). Dos 40 pacientes submetidos à facoemulsificação 24 (60%) eram do sexo masculino, e 16 (40%) do sexo feminino, com idade média de 57 anos ( $\pm 10,2$ ). A média do astigmatismo corneano induzido 2 meses após a cirurgia, em valor polar, para as facectomias extracapsulares e facoemulsificações, foi de  $-0,69 (\pm 2,30)$  e de  $-0,24 (\pm 0,91)$ , respectivamente ( $p < 0,05$ ).

**Conclusão:** Neste estudo observa-se a superioridade da facoemulsificação com incisão corneana sobre a facectomia extracapsular em relação ao astigmatismo induzido 2 meses após a cirurgia. A facoemulsificação com incisão corneana resulta em menor astigmatismo corneano induzido, menor variabilidade, e maior reprodutibilidade dos resultados obtidos, na fase inicial da curva de aprendizado.

**Palavras-chave:** astigmatismo induzido, facectomia extracapsular, facoemulsificação.

\*Médicos residentes do Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

\*\*Médico Assistente da Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

\*\*\*Doutor em Oftalmologia pela Universidade de São Paulo. Médico assistente do Setor de Córnea e Doenças Externas do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

## ABSTRACT

### Polar value analysis of induced corneal astigmatism in small incision and extracapsular cataract surgery

**Purpose:** Characterize the surgical induced astigmatism after extracapsular cataract extraction and phacoemulsification.

**Place:** Hospital das Clínicas, University of São Paulo

**Methods:** In this prospective study, 80 patients, including the 40 first extracapsular cataract extraction, and the 40 first phacoemulsifications, carried out by the same resident, were evaluated. The keratometric values obtained before and after surgery, in each patient, were converted in polar values for statistical analysis.

**Results:** Of The 40 patients submitted to extracapsular cataract extraction, 18 (45%) were males and 22 (55%) females, with average age of 69 years ( $\pm 8,6$ ). Of the 40 patients submitted to phacoemulsification 24 (60%) were males, and 16 (40%) females, with average age of 57 years ( $\pm 10,2$ ). On average, the surgically induced astigmatism, in polar values, in the extracapsular and phacoemulsification group, were  $-0,69 (\pm 2,30)$  and  $-0,24 (\pm 0,91)$ , respectively ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** This study confirm the phakoemusification superiority over the extracapsular cataract extraction, in relation to the induced astigmatism 2 months after surgery. Phakoemusification with clear corneal incision resulted in less induced astigmatism and more reproducible results, at initial training curve.

**Key-words:** induced astigmatism, extracapsular cataract extraction, phakoemusification.

## INTRODUÇÃO

**A**pós as descrições iniciais sugerindo a associação entre a incisão realizada na cirurgia de catarata e o astigmatismo corneano induzido, diversos estudos confirmaram a relação direta entre a magnitude do astigmatismo induzido, o tamanho e localização da incisão cirúrgica<sup>1</sup>, e a técnica de sutura da mesma<sup>2</sup>.

Atualmente, o objetivo da cirurgia de catarata é, além de melhorar a acuidade visual, minimizar a necessidade de auxílios ópticos. Logo, a correção do erro astigmático previamente existente, e o controle do astigmatismo cirurgicamente induzido, são parte integrante e fundamental deste procedimento<sup>3</sup>.

Entre as diversas fórmulas para avaliação do astigmatismo cirurgicamente induzido, Naeser e Hjortdal<sup>4</sup> descreveram a utilização dos valores

polares. A utilização de tais valores, assim como os demais métodos de decomposição do astigmatismo, facilita a análise de dados agregados, simplificando os cálculos estatísticos.

O objetivo desse estudo é caracterizar e comparar o astigmatismo corneano induzido após a extração extracapsular da catarata e facoemulsificação (FACO), na fase inicial da curva de aprendizado.

## MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo, com 80 pacientes, envolvendo as 40 primeiras facectomias extracapsulares (FEC) e as 40 primeiras facoemulsificações realizadas pelo mesmo residente (MBS). As cirurgias FEC e FACO foram realizadas no período de fevereiro a maio de 2002 e fevereiro a abril de 2003, respectivamente. Os

dados coletados foram: sexo, idade, ceratometria pré-operatória, e ceratometria 2 meses após a cirurgia. As medidas ceratométricas foram obtidas com o ceratômetro automático Topcon KR-8000.

Todas as cirurgias foram realizadas no Centro Cirúrgico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e ocorreram durante o segundo e terceiro ano de residência de um dos autores, sempre sob a orientação de um médico assistente ou preceptor. As cirurgias extracapsulares foram realizadas com incisão escleral tunelizada em 3 planos, curvilínea superior, localizada a 3mm do limbo, com extensão de 11mm, suturadas ao final da cirurgia com nylon 10-0 com 5 a 7 pontos simples. As cirurgias realizadas com a técnica da facoemulsificação foram realizadas com incisão corneana tunelizada em 2 planos, de 2,75mm de largura e aproximadamente 2mm de tunelização, localizadas entre as 9 e 12 horas, tendo sido as mesmas ampliadas para 3,75mm para implante da lente intra-ocular. Foi realizada sutura da incisão apenas quando existia a presença de "Seidel" ao fim da cirurgia. Nos pacientes submetidos à facoemulsificação, quando foi necessário a realização de sutura, esta foi retirada após uma semana. Nos pacientes submetidos à FEC, nenhum ponto foi cortado para manejo do astigmatismo durante o período do estudo, já que a retirada de pontos com o objetivo de controlar o astigmatismo só foi realizada no período entre 8 e 12 semanas após a cirurgia.

Os astigmatismos pré e pós-operatórios de 2 meses, expressos na forma de magnitude (M) e direção do meridiano mais curvo (A), foram convertidos em valores polares, na forma de KP (90) e KP (135), conforme descrito por Naeser<sup>4,5</sup>, para a análise dos dados, onde:

$$KP (90) = M \{ \sin^2 (A) - \cos^2 (A) \}$$

$$KP (135) = M \{ \sin^2 (A-45) - \cos^2 (A-45) \}$$

A reconversão de valores polares para a notação convencional foi feita utilizando-se as fórmulas:

$$M = \sqrt{KP (90)^2 + KP (135)^2}$$

$$A = \arctan [(M - KP (90)) / KP (135)] + p \times 180 - 90$$

Para avaliação dos resultados foi realizado a análise de variância e os testes de Levene, Mann-Whitney e Tukey-Kamer. Neste estudo foi considerado um nível de significância estatística de 95%.

## RESULTADOS

Entre os pacientes submetidos à extração extracapsular 18 (45%) eram do sexo masculino e 22 (55%) do sexo feminino, com idade média de 69 anos ( $\pm 8,6$ ). Dos pacientes submetidos à facoemulsificação 24 (60%) eram do sexo masculino e 16 (40%) do sexo feminino, com idade média de 57 anos ( $\pm 10,2$ ).

Nos pacientes submetidos à FEC, a média KP (90) e KP (135) pré-operatória foi de 0,05 e 0,006, respectivamente (0,05 @ 6°, quando convertido para notação convencional). A média do KP (90) e KP (135) pós-operatória 2 meses após a cirurgia foi de -0,27 e -0,01, respectivamente (0,27 @ 48°). O astigmatismo induzido médio, expresso pela diferença entre KP (90) e KP (135) pós-operatórios e o KP (90) e KP (135) pré-operatórios foi de -0,69 e -0,02, respectivamente (0,69 @ 40°). Dividindo-se o total de pacientes em 4 grupos com 10 pacientes cada, mantendo-se os pacientes agrupados conforme a seqüência na qual as cirurgias foram realizadas, observamos uma diferença estatisticamente significativa na variação entre os valores encontrados nos 4 grupos, referentes ao KP (90) pós-operatório, e ao astigmatismo induzido, expresso pela diferença entre o KP (90) pós e pré-operatório ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1). Utilizando o teste de comparações múltiplas, Tukey-Kramer, para avaliar as diferenças entre os quatro grupos, observou-se diferença estatisticamente significativa apenas quando comparados os grupos 1 e 4 da Tabela 1 ( $p < 0,05$ ). Observamos, também, diferença estatisticamente quando comparados as médias, em números não absolutos, do astigmatismo corneano induzido nas 20 primeiras e 20 últimas cirurgias, com maior média observada nas últimas 20 cirurgias ( $p < 0,05$ ).

Nos pacientes submetidos à FACO, a média KP (90) e KP (135) pré-operatória foi de 0,16 e -0,31, respectivamente (0,34 @ 54°, quando convertido para notação convencional). A média do KP (90) e KP (135) pós-operatória 2 meses após a cirurgia foi de -0,09 e -0,04, respectivamente (0,09 @ 84°). O astigmatismo induzido médio 2 meses após a cirurgia, expresso pela diferença entre KP (90) e KP (135) pós-operatórios e o KP (90) e KP (135) pré-operatórios foi de -0,24 e 0,26, respectivamente (0,35 @ 50°). Dividindo-se o

Tabela 1

Astigmatismo médio pós-operatório e astigmatismo cirurgicamente induzido médio, nos 4 subgrupos dos pacientes submetidos à facectomia extracapsular (FEC), em valores polares e na notação habitual. Entre parênteses o desvio padrão. Valor *p* calculado utilizando ANOVA

| KP Pós-operatório (FEC)                     |              |              |              |              |          |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
|   | Grupo 1      | Grupo 2      | Grupo 3      | Grupo 4      | <i>p</i> |
| KP (90)                                     | -0,29 (1,95) | -0,05 (2,07) | -0,39 (1,53) | 0,75 (1,1)   | 0,04     |
| KP (135)                                    | 0,13 (2,35)  | -0,16 (1,36) | -0,31 (1,21) | 0,26 (1,05)  | 0,83     |
| Astigmatismo                                | 0,31 a 63°   | 0,16 a 72°   | 0,49 a 108°  | 0,79 a 165°  |          |
| KP pós-operatório – KP pré-operatório (FEC) |              |              |              |              |          |
|   | Grupo 1      | Grupo 2      | Grupo 3      | Grupo 4      | <i>p</i> |
| KP (90)                                     | -2,22 (3,33) | -0,55 (2,02) | -0,14 (1,68) | 0,8 (0,93)   | 0,01     |
| KP (135)                                    | -0,18 (2,64) | 0,23 (1,77)  | -0,25 (1,52) | 0,10 (1,42)  | 0,93     |
| Astigmatismo                                | 2,22D a 135° | 0,59D a 117° | 0,28D a 93°  | 0,84D a 174° |          |

Tabela 2

Astigmatismo médio pós-operatório e astigmatismo cirurgicamente induzido médio, nos 4 subgrupos dos pacientes submetidos à facoemulsificação (FACO) em valores polares e na notação habitual. Entre parênteses o desvio padrão. Valor *p* calculado utilizando ANOVA.

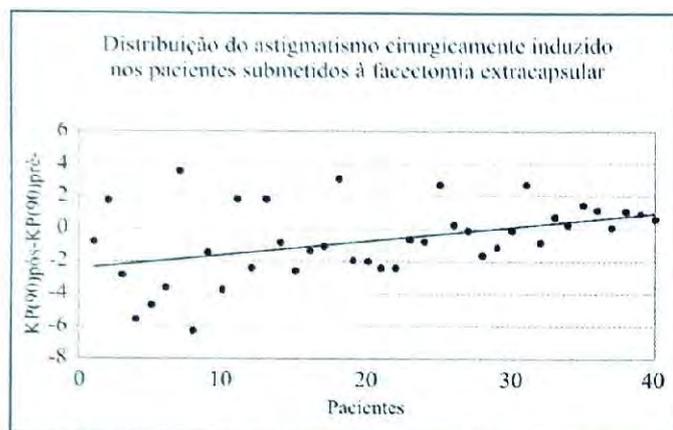
| KP (90) Pós-operatório (FACO)                          |              |              |              |              |          |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
|  | Grupo 1      | Grupo 2      | Grupo 3      | Grupo 4      | <i>p</i> |
| KP (90)  | -0,01 (0,95) | -0,25 (1,07) | 0,12 (0,71)  | 0,15 (1,02)  | 0,96     |
| KP (135)   | -0,19 (0,91) | 0,08 (0,54)  | -0,19 (0,72) | 0,11 (0,51)  | 0,35     |
| Astigmatismo   | 0,19D a 115° | 0,26D a 64°  | 0,22D a 110° | 0,18D a 164° |          |
| KP (90) pós-operatório - KP (90) pré-operatório (FACO) |              |              |              |              |          |
|  | Grupo 1      | Grupo 2      | Grupo 3      | Grupo 4      | <i>P</i> |
| KP (90)  | -0,14 (0,9)  | -0,47 (1,04) | -0,18 (0,79) | -0,13 (0,72) | 0,85     |
| KP (135)   | 0,27 (1,10)  | 0,29 (1,17)  | 0,49 (0,91)  | 0,08 (0,79)  | 0,38     |
| Astigmatismo   | 0,30D a 3°   | 0,55D a 154° | 0,52D a 141° | 0,15D a 46°  |          |

total de pacientes em 4 grupos, conforme realizado no grupo de pacientes submetidos à extração extracapsular da catarata, não observamos uma tendência definida significante na variação da média do KP (90) pós-operatório, da média do astigmatismo cirurgicamente induzido, expresso pela diferença entre o KP (90) pós e pré-operatório e nem das médias do KP (135) pós-operatório e KP (135) induzido (Tabela 2). Os gráficos 1 e 2 mostram o astigmatismo induzido cirurgicamente aferido com 2 meses de pós-operatório, em ordem cronológica de realização do procedimento cirúrgico, nos pacientes submetidos a FEC e FACO respectivamente.

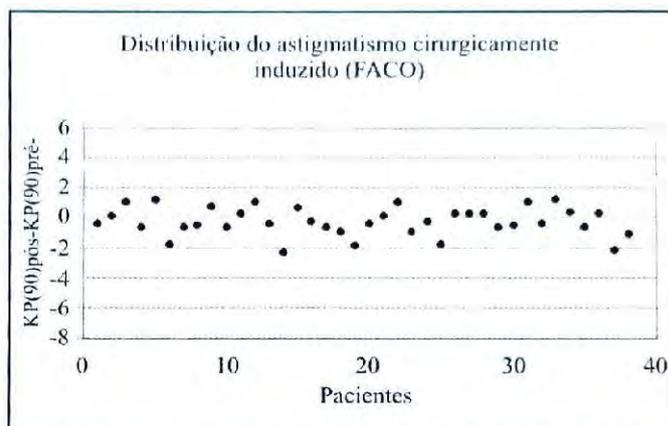
Avaliando-se a variância dos astigmatismos induzidos, e a média dos valores dos mesmos em números absolutos, observou-se diferença estatisticamente significante quando comparados os pacientes submetidos à FEC e FACO ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Uma variedade de fórmulas para cálculo da mudança astigmática pós-cirúrgica foram desenvolvidas. Todas representando simplificações das alterações complexas que ocorrem na topografia corneana<sup>5</sup>. No entanto, a utilização destas fórmulas fornece dados extremamente



**Figura 1.** Distribuição do astigmatismo cirurgicamente induzido após extração extracapsular da catarata.  $KP(90)_{pós}-KP(90)_{pré}$  = astigmatismo cirurgicamente induzido, em valor polar.



**Figura 2.** Distribuição do astigmatismo cirurgicamente induzido após facoemulsificação.  $KP(90)_{pós}-KP(90)_{pré}$  = astigmatismo cirurgicamente induzido, em valor polar.

úteis, que ajudam na avaliação e planejamento cirúrgico, bem como no manejo pós-operatório.

Utilizando o conceito da decomposição óptica, Naeser e Hjortdal<sup>4</sup> demonstraram um modelo matemático simples, denominado valor polar, que atribui um valor relativo ao astigmatismo. A utilização de valores polares simplifica os cálculos envolvendo astigmatismos, ao condensar em um número dados relativos ao eixo e magnitude dos mesmos. Entre as desvantagens da utilização deste método está a possível discrepância entre a magnitude do astigmatismo e seu valor polar correspondente, e a perda de especificidade, pois diferentes combinações de meridianos e magnitudes podem resultar em um mesmo valor polar<sup>4,6</sup>.

O astigmatismo cirurgicamente induzido em valores polares é expresso pela diferença entre o valor pós e pré-operatório. Como todas as incisões foram posicionadas superiormente, um valor positivo do KP (90) indica a indução de astigmatismo a favor-da-regra, enquanto um valor negativo indica a indução de astigmatismo contra-a-regra<sup>5</sup>. Um KP (135) positivo indica uma mudança rotacional na magnitude e direção do astigmatismo no sentido horário, e um valor negativo no sentido anti-horário<sup>5</sup>.

No grupo de pacientes submetidos à FEC neste estudo, observamos uma tendência inicial à indução de astigmatismo contra-a-regra, e um desvio progressivo em direção ao astigmatismo induzido a favor-da-regra, demonstrado pela reta de regressão no Gráfico 1, e pelo aumento na média dos valores polares obtidos referentes

aos astigmatismos induzidos das 20 cirurgias iniciais para as 20 finais ( $p < 0,05$ ). Esta tendência inicial de indução de astigmatismo contra-a-regra também foi a tendência observada em outros estudos<sup>7</sup>.

No grupo dos pacientes submetidos à facoemulsificação os valores do astigmatismo corneano induzido, e a tendência de indução de astigmatismo contra-a-regra, correspondendo ao aplanamento no local da incisão corneana, permanecem relativamente constantes desde o início da curva de aprendizado. Estes resultados estão de acordo com os relatados em outros estudos<sup>8,9</sup>. Este fato é justificado pela diferença no tamanho da incisão cirúrgica, o principal determinante do astigmatismo cirurgicamente induzido em condições habituais<sup>1</sup>. Além disso, ele pode também refletir a influência da curva de aprendizado da FEC, uma vez que os princípios que influenciam o astigmatismo induzido nas duas situações são semelhantes. Uma das limitações deste estudo é o método utilizado para avaliar o astigmatismo induzido, a ceratometria. As alterações na curvatura corneana induzidas por incisões corneanas são em grande parte periféricas e não acompanhadas de alterações simétricas no meridiano ortogonal<sup>10,11</sup>. Tais alterações são melhor estudadas com o uso da topografia<sup>10</sup>.

Vale ressaltar que os astigmatismos apresentados nesse estudo não refletem o astigmatismo final dos pacientes, uma vez que não foi realizada qualquer tipo de lise das suturas com objetivo de manejo do astigmatismo

no período de tempo compreendido pelo estudo, só sendo as mesmas realizadas entre 8 e 10 semanas após a cirurgia<sup>12,13</sup>.

Diversos fatores interferem na forma e na evolução da curva de aprendizado de qualquer tipo de procedimento. Além dos fatores relacionados à habilidade necessária para a realização das etapas cirúrgicas diretamente relacionadas com o astigmatismo cirúrgico, variáveis não controladas como a colaboração do paciente, a presença de complicações intra-operatórias, o nível de tensão durante a cirurgia e a qualidade da orientação recebida, têm importância fundamental. Apesar da influência do astigmatismo induzido na acuidade visual final, não existem estudos endereçados especificamente para o estudo desta condição na curva de aprendizado inicial. Este estudo tem limitações referentes ao número de pacientes incluídos, e por demonstrar a experiência inicial de apenas um cirurgião, já tendo sido demonstrado em outros estudos a grande variação interpessoal na curva de aprendizado<sup>7</sup>. No entanto, os dados apresentados possibilitam a percepção da dificuldade inicial em se obter um astigmatismo pós-operatório desejado e reprodutível após FEC com incisão ampla, contrastando com a facoemulsificação com incisão corneana, após a qual observamos níveis de astigmatismos corneanos induzidos aceitáveis desde o início do aprendizado. Os pacientes submetidos à FACO apresentaram menor variabilidade dos valores dos astigmatismos induzidos em valores polares ( $p < 0,05$ ), evidenciando uma maior reprodutibilidade do astigmatismo induzido, e menor média em valores absolutos dos mesmos ( $p < 0,05$ ), evidenciando menor indução de astigmatismo corneano, quando comparados com os pacientes submetidos à FEC.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstra a superioridade da facoemulsificação com incisão corneana sobre a FEC com incisão escleral ampla, em relação ao astigmatismo induzido. A FACO com incisão corneana resulta em menor astigmatismo corneano induzido 2 meses após a cirurgia, menor variabilidade, e maior facilidade na obtenção de resultados reprodutíveis na fase inicial da curva de aprendizado.

## Endereço para correspondência:

Dr. Murilo Barreto Souza  
Rua Alberto Pondé nº 109 apt 503, Candeal  
Salvador - BA - CEP: 40280-690  
e-mail: murilobarreto@ig.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mafra CH, Dave AS, Pilai CT, Klyce SD, Wilson SE. Prospective study of corneal topographic changes produced by extracapsular cataract surgery. 1996; 15 (2): 196-203.
2. Ghiaroni A. Influência da técnica de sutura na diminuição do astigmatismo induzido na cirurgia da catarata. Arq Bras Oftalmol 1990; 53: 259-62.
3. Morlet N, Minassian D, Dart J. Astigmatism and the analysis of its surgical correction. Br J Ophthalmol 2001; 85: 1127-38.
4. Naeser K, Hjortdal JØ. Bivariate analysis of surgically induced regular astigmatism. Mathematical analysis and graphical display. Ophthal Physiol Optics 1999; 19: 50-61
5. Naeser K, Knudsen EB, Hansen MK. Bivariate polar value of surgically induced astigmatism. J Refrac Surg 2002; 18: 72-78
6. Fine IH, Packer M, Roffman RS. Small incision cataract surgery. In: Yanoff M, Duker JS editor. Ophthalmology. St Louis: Mosby; 2003. p.349-356.
7. Brownig DJ, Cobo M. Early experience in extracapsular cataract surgery by residents. Ophthalmol 1985; 92: 1647-53.
8. Shepherd JR. Induced astigmatism in small incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1989 Jan; 15 (1): 85-8.
9. Crema AS, Walsh A, Yamane R. Astigmatismo induzido após facoemulsificação através de incisões auto-selantes escleral superior e corneana temporal. Arq Bras Oftalmol 1998; 61 (1): 96-9.
10. Vass C, Menapace R. Computerized statistical analysis of corneal topography for the evaluation of changes in corneal shape after surgery. Am J Ophthalmol 1994; 118: 177-84.
11. Figueiredo CG. Extração de catarata extracapsular programada com incisão sem sutura, selada por cola orgânica. Rev Bras Oftalmol 1995; 54 (2): 7-13.
12. Kronish JW, Foster RK. Control of astigmatism following cataract extraction by selective suture cutting. Arch Ophthalmol 1987; 105: 1650-55.
13. Talamo JH, Stark WJ, Gottsch JD. Natural history of corneal astigmatism after cataract surgery. J Cataract Refrac Surg 1991; 17: 313-8.

# Automedicação tópica ocular em acadêmicos de Medicina

Augusto Adam Netto\*, Emanuelle Eraci da Cunha\*\*

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar a prevalência e algumas características da automedicação tópica ocular entre acadêmicos do curso de graduação em medicina.

**Local:** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), Brasil.

**Métodos:** Aplicou-se um questionário auto-respondível aos acadêmicos entre abril e maio de 2002. Foi utilizada a técnica de amostragem por conglomerados.

**Resultados:** A prevalência de automedicação tópica ocular encontrada foi de 16,2%. Destes, 55,0% pertenciam ao sexo masculino e 45,0% ao sexo feminino. Houve uma prevalência um pouco maior entre os acadêmicos que já haviam cursado a disciplina de oftalmologia ( $p = ns$ ). A automedicação apresentou associação independente com a idade. Entre os acadêmicos que tomariam a conduta de se automedicar, a maioria (65,0%) utilizaria medicações oculares seguindo seus próprios conhecimentos. Os tipos de medicação tópica ocular mais utilizados foram os colírios (90,1%), preferencialmente os anti-sépticos (42,9%). As afecções conjuntivais foram os principais motivos que levaram à automedicação (70,5%). Apenas 25,6% dos acadêmicos afirmaram conhecer os efeitos colaterais das medicações tópicas oculares. Este conhecimento foi maior entre os acadêmicos que já haviam cursado a disciplina de oftalmologia, entre os com idade mais avançada e também entre os acadêmicos do sexo masculino ( $p < 0,10$ ).

**Conclusão:** A automedicação tópica ocular é menos freqüente entre os acadêmicos de medicina do que na população em geral.

\*Professor Titular de Oftalmologia do Departamento de Clínica Cirúrgica do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Chefe do Serviço de Oftalmologia do Hospital Universitário da UFSC. Professor Coordenador da Disciplina de Oftalmologia do Módulo de Sistemas Sensoriais do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

\*\*Acadêmica do 6º ano do Curso de Graduação em Medicina da UFSC.

## ABSTRACT

### Ocular topical self-medication among medicine graduation students

**Objective:** To determine the prevalence and some characteristics of ocular topical self-medication among medicine graduation students.

**Place:** Federal University of Santa Catarina, Florianópolis (SC), Brazil.

**Methods:** An auto answerable questionnaire was applied to the students between April and May 2002. Sampling technique by conglomerate was used.

**Results:** Ocular topical self-medication prevalence found was 16,2%, that is divided in 55,0% represented by males and 45,0% by females. There was a little bigger prevalence among graduation students that had already attended Ophthalmology discipline ( $p = ns$ ). Self-medication presented independent association with age. Among graduation students which would practice self-medication, the majority (65,0%) would use ocular medication according to their own knowledge. The most used ocular topical medication method was eyedroppers (90,2%), mainly the anti-septic ones (42,9%). Conjunctival diseases were the main reasons for self-medication (70,5%). Only 25,6% of the graduation students affirmed to know the collateral effects of ocular topical medication. This knowledge was bigger among graduation students that had already attended Ophthalmology discipline, among the older ones and also among male graduation students ( $p < 0,10$ ).

**Conclusion:** Ocular topical self-medication is less frequent among medicine graduation students than among people in general.

## INTRODUÇÃO

Os medicamentos têm sido usados de forma indiscriminada nos dias de hoje, colocando o Brasil entre os dez maiores consumidores mundiais.<sup>1</sup> A automedicação é uma forma comum de auto-atenção à saúde, consistindo no consumo de um produto com o objetivo de tratar ou aliviar sintomas percebidos, independente da prescrição profissional. Para tal, podem ser utilizados medicamentos industrializados ou remédios caseiros.<sup>2</sup> Várias são as maneiras de a automedicação ser praticada: adquirir o medicamento sem receita, compartilhar remédios com outras pessoas (geralmente da família ou círculo social) e utilizar sobras de prescrições, reutilizar antigas receitas e descumprir a prescrição profissional, prolongando ou interrompendo precocemente o tratamento. Fatores econômicos, políticos e culturais têm contribuído para o crescimento e a difusão da automedicação no mundo, tornando-se um problema de saúde pública.<sup>2,3</sup>

As substâncias de uso tópico ocular, principalmente os colírios, não constituem exceção a esta realidade, também estando propensos ao uso indiscriminado. Seu aspecto aparentemente inofensivo, a facilidade de obtenção e o desconhecimento de outros profissionais não oftalmologistas sobre a indicação específica de cada droga são, sem dúvida, um convite ao seu uso.<sup>1</sup>

As farmácias constituem, muitas vezes, o primeiro local de atendimento daqueles pacientes que apresentam alguma queixa ocular.<sup>4</sup> Tem-se observado que os farmacêuticos ou os balconistas costumam indicar o uso de colírios a estes pacientes.<sup>5,6,7</sup> Este fato foi constatado inclusive em estabelecimentos que oferecem serviço de entrega a domicílio, em que não há qualquer contato visual com o cliente.<sup>6</sup> Em um estudo realizado em Florianópolis, observou-se que os referidos profissionais, na maioria dos casos, não sugerem a procura de um serviço médico-oftalmológico aos clientes.<sup>7</sup>

Dentre os medicamentos tópicos utilizados em oftalmologia, os antibióticos, corticosteróides e anestésicos são aqueles que mais freqüentemente causam complicações.<sup>1,8,9</sup> Há leis que proíbem a venda destes colírios, no entanto, sua venda indiscriminada continua.<sup>5</sup> Em relação aos anestésicos tópicos, trabalhos recentes têm demonstrado maior controle sobre a sua comercialização<sup>6,7</sup> em detrimento do que acontecia no início da década passada, em que esta classe de colírios era a segunda mais freqüentemente indicada, nas farmácias, aos clientes com queixas oculares.<sup>5,8</sup>

Apesar de parecerem drogas inócuas, as medicações oculares podem apresentar muitas reações adversas, as quais são muito variadas.<sup>1</sup> As duas maiores complicações no tratamento com estas medicações são as reações alérgicas e tóxicas. A reação alérgica ou de hipersensibilidade pode se manifestar de várias formas, mais freqüentemente como erupções cutâneas (dermatite de contato) e também como discrasias sangüíneas, hepatite, asma brônquica, febre ou choque anafilático.<sup>10</sup>

O uso prolongado de colírios antibióticos pode ocasionar ceratites, irritações locais e manifestações alérgicas.<sup>1,11</sup> Outros efeitos adversos relatados são sintomas gastrointestinais, ototoxicidade, nefrotoxicidade e depleção de medula óssea.<sup>11</sup> Seu uso não controlado pode produzir resistência bacteriana e propiciar a instalação de germes oportunistas.<sup>1,6</sup> Os corticosteróides tópicos potencializam as infecções oculares.<sup>12</sup> Ceratite epitelial por herpes simples, infecções corneanas fúngicas e toxoplasmose ocular podem ser exarcebadas com o uso destas medicações.<sup>12</sup> Em pacientes sensíveis (com predisposição genética) ou naqueles pacientes tratados com soluções mais potentes de corticosteróides, glaucoma secundário pode ser induzido.<sup>1,12,13</sup> Seu uso prolongado e contínuo pode ocasionar catarata subcapsular posterior e, até mesmo, efeitos sistêmicos.<sup>12</sup>

Os colírios anestésicos podem ocasionar alteração no lacrimejamento e na estabilidade do filme lacrimal, bem como efeitos tóxicos diretos sobre o epitélio e o endotélio corneanos. Seu uso abusivo pode levar a um quadro de ceratite epitelial persistente.<sup>14,15</sup> A córnea, quando lesada pelo uso de anestésicos tópicos, torna-se mais susceptível

às infecções.<sup>9</sup> Outras complicações do uso inadvertido destas drogas são: úlcera e necrose coreanas, perfuração ocular, blefaroconjuntivite e endoftalmite. Também permitem a permanência de corpos estranhos no olho, por diminuírem a sensibilidade corneana.<sup>1</sup>

O uso indiscriminado de colírios para alívio sintomático, tipo descongestionantes e lágrimas artificiais representa um perigo para a saúde ocular por haver a possibilidade de se postergar o tratamento de uma doença mais séria.<sup>6,16</sup> Nas farmácias brasileiras, os colírios descongestionantes são os mais oferecidos aos clientes que tenham alguma queixa ocular.<sup>5,6,7</sup> Seus efeitos adversos incluem ardor, midríase, borramento visual, erosão epitelial, depósitos pigmentados na conjuntiva e córnea, alteração da pressão intra-ocular e glaucoma de ângulo estreito.<sup>17,18</sup> Também foi descrita a ocorrência de conjuntivite aguda e crônica em decorrência do uso de descongestionantes sem prescrição médica. Três tipos de inflamação conjuntival foram identificados: hiperemia conjuntival (o mais comum), conjuntivite folicular e blefaroconjuntivite eczematosa.<sup>17</sup> Reações sistêmicas relacionadas ao uso destes colírios, tais como cefaléia, vertigem, náuseas, hipotensão, hipertensão e arritmias cardíacas são incomuns.<sup>17,18</sup>

Outra forma de automedicação tópica ocular é a utilização de substâncias ou formulações relacionadas aos costumes populares (leites, chás, soluções de água e açúcar, etc). A maioria destas preparações é inadequada e não estéril, podendo assim facilitar o surgimento de alergias ou infecções sobre outra enfermidade ocular pré-existente.<sup>16</sup>

Por tudo isso, percebe-se a importância da desestimulação do uso de medicamentos tópicos oculares na ausência de uma indicação médica precisa.

Os estudantes de medicina fazem parte de um contexto maior que é a sociedade onde vivem e, portanto, também estariam predispostos à automedicação. Por outro lado, os referidos estudantes, como futuros médicos generalistas, devem estar atentos às reações adversas que os medicamentos tópicos oculares podem ocasionar, desestimulando seu uso indevido. Também é importante que o médico generalista

reconheça a necessidade de encaminhar o paciente ao especialista, quando um diagnóstico mais preciso se faz necessário.

Pretendemos com a presente pesquisa, avaliar a prática da automedicação tópica ocular entre os acadêmicos do curso de graduação em medicina da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e, desta maneira, contribuir com o estudo de um tema importante, porém ainda pouco investigado em nosso meio.

## MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo transversal<sup>19</sup>, no período de 1º de abril a 10 de maio de 2002. A população estudada foi a dos acadêmicos matriculados no curso de graduação em medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis (SC), da primeira à décima segunda fases, totalizando 600 acadêmicos.

Uma amostra de 210 acadêmicos foi calculada como suficiente para detectar uma prevalência de aproximadamente 25% de automedicação entre os 600 acadêmicos de medicina, com 95% de confiança ( $\alpha = 0,05$ ). Fez-se um acréscimo de cerca de 10% à amostra, tendo em vista eventuais perdas, totalizando 238 acadêmicos. O cálculo foi realizado através da técnica de amostragem por conglomerado (fase), levando-se em conta o número de alunos matriculados em cada uma das fases, com contribuições variando entre 38,5% e 44%.

O levantamento dos dados foi realizado no período anteriormente citado, através da aplicação de um questionário auto-respondível aos alunos. O questionário continha três questões que caracterizavam os estudantes (sexo, idade, fase) e outras cinco questões continham informações úteis à realização do trabalho, tais como: conduta tomada diante de um problema ocular, questionamentos relacionados ao uso de colírios ou outras substâncias, tipos de medicação ocular utilizados sem receita médica e conhecimento a respeito dos efeitos colaterais destas medicações. Após o consentimento dos professores e explicação do propósito da pesquisa aos alunos, os questionários foram

aplicados nas salas de aula (no início ou término das aulas) e recolhidos após serem respondidos.

Obedecendo a proposta para determinação da amostra, do total de 486 questionários respondidos, 238 foram aleatoriamente sorteados e as informações obtidas foram organizadas em um banco de dados criado na planilha eletrônica Microsoft Excel 2000®. Posteriormente os dados foram transferidos ao programa Epi-Info 6® para a realização da análise estatística.

Quanto aos métodos de análise, foi investigada a distribuição dos fatores de interesse (sexo, idade, fase) de acordo com a sua ocorrência. As prevalências de automedicação e conhecimento dos efeitos colaterais foram comparadas de acordo com cada um destes grupos utilizando o teste do qui-quadrado de Pearson em um nível de significância de 95%. Para aqueles fatores mais importantes, foi apresentada a razão de prevalência (RP), indicando a probabilidade encontrada ao comparar o grupo de maior prevalência com o grupo de menor prevalência. As variáveis automedicação e idade foram reagrupadas para a obtenção de números maiores em cada categoria. A variável fase foi reagrupada de acordo com sua representação teórica, sendo dividida em dois grupos: as fases em que os estudantes já haviam cursado a disciplina de oftalmologia e aquelas em que a referida disciplina ainda não havia sido cursada.

## RESULTADOS

Foram entrevistados 238 acadêmicos do curso de graduação em medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, no período de 1º de abril a 10 de maio de 2002.

Destes 238 acadêmicos, 54,2% ( $n = 129$ ) pertenciam ao sexo masculino e 45,8% ( $n = 109$ ) ao sexo feminino. A idade dos entrevistados variou entre 17 e 31 anos, sendo a média de 22 anos, com desvio padrão de 2,3.

Em relação à fase cursada, 58,8% ( $n = 140$ ) estavam cursando até a sétima fase, isto é, ainda não haviam cursado a disciplina de oftalmologia. Por outro lado, 41,2% ( $n = 98$ ) pertenciam àquelas fases posteriores à disciplina, ou seja, da oitava à décima segunda fases.

Tabela 1

Freqüência dos tipos de medicação tópica ocular utilizada, sem indicação médica, pelos estudantes de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002

| TIPO DE MEDICAÇÃO | Nº         | %            |
|-------------------|------------|--------------|
| Colírio           | 101        | 90,2         |
| Receitas caseiras | 6          | 5,3          |
| Pomada            | 3          | 2,7          |
| Colírio + pomada  | 2          | 1,8          |
| <b>TOTAL</b>      | <b>112</b> | <b>100,0</b> |

Ao serem questionados quanto à conduta que tomariam diante de um problema ocular, 16,8% (n = 40) responderam que se automedicariam, enquanto que 83,2% (n = 198) procurariam atendimento médico.

Entre aqueles que se automedicariam, 65,0% (n = 26) usariam colírios ou pomadas oftálmicas por conta própria, 20,0% (n = 8) aceitariam sugestões de terceiros e 15,0% (n = 6) iriam à farmácia.

Por outro lado, entre aqueles que não tomariam a conduta de se automedicar, a grande maioria, 91,4% (n = 181), procuraria um médico especialista, 5,1% (n = 10) iriam à emergência de um hospital e 3,5% (n = 7) a um posto de saúde.

Entre os acadêmicos que tomariam a conduta de se automedicar, 55% eram homens e 45% eram mulheres (p = ns).

Com relação à fase cursada, 52,5% (n = 21) dos acadêmicos que se automedicariam haviam cursado a disciplina de oftalmologia, enquanto que 47,5% (n = 19) dos mesmos ainda não haviam cursado a referida disciplina (p = ns).

Metade (n = 20) dos acadêmicos que se automedicariam tinham entre 17 e 21 anos de idade, a outra metade (n = 20), tinha entre 22 e 31 anos.

Entre os acadêmicos entrevistados, 47,1% (n = 112) referiram já ter usado medicação tópica ocular, alguma vez, sem indicação médica. Com relação ao tipo de medicação tópica ocular, a grande maioria havia utilizado colírios, correspondendo a 90,2% (n = 101) dos casos. Receitas caseiras e pomadas oftálmicas foram utilizadas, respectivamente, por 5,3% (n = 6) e

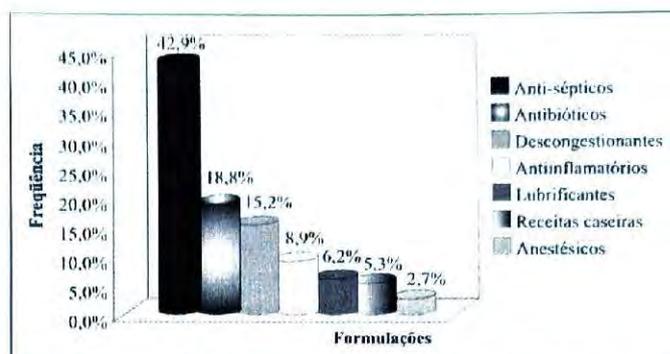


Figura 1 – Formulações das medicações tópicas oculares utilizadas, sem indicação médica, pelos acadêmicos de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002.

2,7% (n = 3) destes acadêmicos. O uso simultâneo de colírio e pomada ocorreu apenas entre 1,8% (n = 2) daqueles que se automedicaram (Tabela 1).

Em relação à formulação dos medicamentos tópicos oculares utilizados, 42,9% (n = 48) dos acadêmicos, utilizaram colírios anti-sépticos, 15,2% (n = 17) colírios descongestionantes, 8,9% (n = 10) colírios antiinflamatórios e 6,2% (n = 7) referiram o uso de colírios lubrificantes. Pomadas e/ou colírios antibióticos foram utilizados por 18,8% (n = 21) dos acadêmicos. Receitas caseiras foram utilizadas em 5,3% (n = 6) dos casos de automedicação. Apenas 2,7% (n = 3) dos entrevistados relataram o uso de colírios anestésicos (Figura 1).

Quanto aos motivos que levaram ao uso de medicação ocular, os mais freqüentes foram as afecções da conjuntiva, correspondendo a 70,5% (n = 79) dos casos de automedicação. Sintomas relacionados ao uso de lentes de contato corresponderam a 8,9% (n = 10) dos casos. Afecções das pálpebras e da córnea foram responsáveis, respectivamente, por 6,2% (n = 7) e 5,4% (n = 6) dos casos. A lubrificação ocular insuficiente correspondeu a 4,5% (n = 6) dos casos (Tabela 2).

Um total de 74,4% (n = 177) dos entrevistados referiu desconhecer os possíveis efeitos colaterais das medicações tópicas oculares, enquanto 25,6% (n = 61) os conheciam.

Em relação ao sexo, 30,2% (n = 39) dos entrevistados do sexo masculino e 20,2% (n = 22) do sexo feminino conheciam os efeitos colaterais das medicações oculares (Figura 2). Foi mais comum o conhecimento dos efeitos

Tabela 2

Motivos que levaram ao uso de medicação tópica ocular, entre os acadêmicos de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002

| MOTIVOS                     | Nº         | %            |
|-----------------------------|------------|--------------|
| Afecções da conjuntiva      | 79         | 70,5         |
| Uso de lentes de contato    | 10         | 8,9          |
| Afecções das pálpebras      | 7          | 6,2          |
| Afecções da córnea          | 6          | 5,4          |
| Deficiência de lubrificação | 5          | 4,5          |
| Não responderam             | 5          | 4,5          |
| <b>TOTAL</b>                | <b>112</b> | <b>100,0</b> |

colaterais entre os homens do que entre as mulheres ( $p < 0,10$ ) (RP = 1,7).

A prevalência do conhecimento a respeito dos efeitos colaterais foi de 46,9% ( $n = 46$ ) entre os acadêmicos que já haviam cursado a disciplina de oftalmologia e foi de 10,7% ( $n = 15$ ) entre os que ainda não haviam cursado a disciplina (Figura 3). Portanto, o conhecimento em relação aos efeitos colaterais foi quatro vezes mais comum entre os acadêmicos que já haviam cursado a disciplina de oftalmologia ( $p < 0,05$ ) (RP = 4,3).

Com relação à idade dos entrevistados, a prevalência do conhecimento dos efeitos colaterais foi 37,5% ( $n = 47$ ) entre os acadêmicos mais velhos (22 a 30 anos) e 12,5% ( $n = 14$ ) entre os mais jovens (17 a 21 anos) (Figura 4). Entre os estudantes mais velhos foi três vezes mais comum o conhecimento sobre os efeitos colaterais das medicações oculares ( $p < 0,10$ ) (RP = 3,1).

## DISCUSSÃO

Sabe-se que fatores educacionais, sócio-culturais e também o acesso aos serviços de saúde estão relacionados à automedicação.<sup>2,3,16</sup> Em um estudo realizado na cidade de Florianópolis, encontrou-se uma prevalência de 25,2% de automedicação tópica ocular na população.<sup>4</sup> Em nosso estudo, 16,8% dos acadêmicos de medicina entrevistados afirmaram

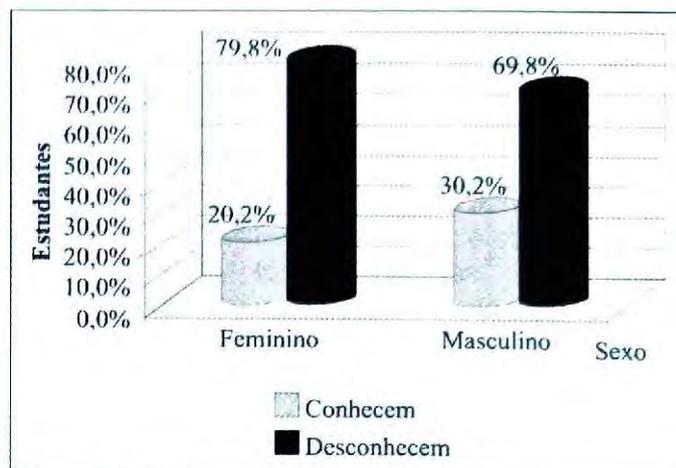


Figura 2 – Prevalência do conhecimento dos efeitos colaterais das medicações tópicas oculares, em relação ao sexo dos acadêmicos de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002.

que se automedicariam. A grande maioria (83,2%) dos acadêmicos entrevistados afirmou que, diante de um problema ocular, procuraria atendimento médico, preferencialmente um especialista. Portanto, a menor prevalência de automedicação entre os acadêmicos de medicina poderia ser devida ao fato de que estes estudantes, além de possuírem maior grau de escolaridade do que a população em geral, também possuiriam, acesso mais fácil aos serviços de saúde.

As farmácias, muitas vezes, constituem-se no primeiro local de atendimento do paciente oftalmológico.<sup>1,5</sup> No estudo realizado em Florianópolis, 88,7% daqueles que se automedicaram, fizeram-no seguindo a orientação do farmacêutico ou balconista.<sup>4</sup> Em nosso estudo, apenas 15% dos acadêmicos tomariam esta conduta. Por outro lado, a maioria (65,0%) destes estudantes afirmou que usaria colírios ou pomadas por conta própria, ou seja, seguindo seus próprios conhecimentos a respeito das medicações tópicas oculares e suas indicações. Este achado demonstra que a população em geral confia mais naqueles profissionais do que os acadêmicos de medicina.

Adefule-Osistel<sup>16</sup>, em estudo realizado na Nigéria, constatou uma maior predominância de uso abusivo de medicações tópicas oculares no sexo masculino (75%) do que no sexo feminino (25%). Na população de Florianópolis, encontrou-se semelhante proporção, sendo 69,8% homens contra 30,2% mulheres.<sup>4</sup> Entre os acadêmicos de medicina que se automedicariam, 55%

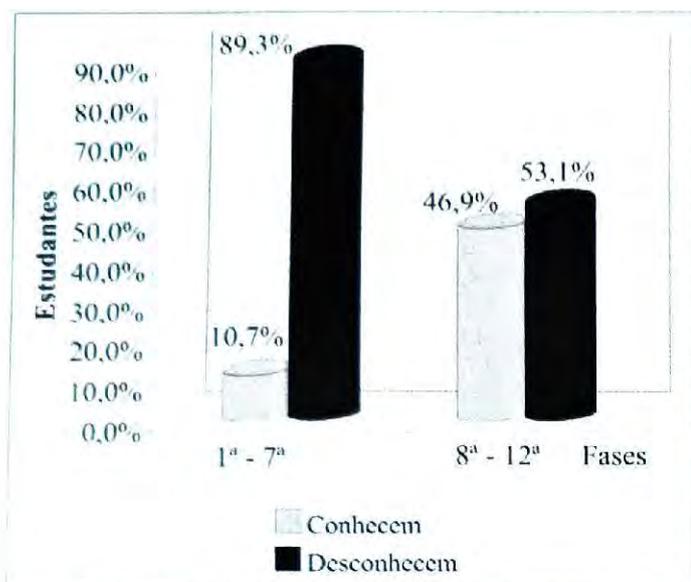


Figura 3 – Prevalência do conhecimento dos efeitos colaterais das medicações tóxicas oculares, de acordo com a fase cursada pelos acadêmicos de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002.

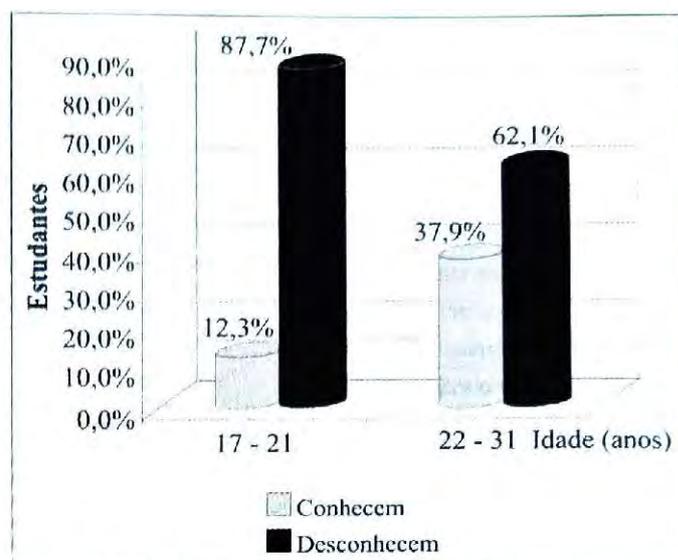


Figura 4 – Prevalência do conhecimento dos efeitos colaterais das medicações tóxicas oculares em relação à idade, dos acadêmicos de medicina da UFSC (Florianópolis/SC), entre abril e maio de 2002.

eram homens e 45% eram mulheres. A diferença entre homens e mulheres foi menor em nosso trabalho em relação aos trabalhos anteriores, provavelmente por se tratar de uma amostra mais homogênea em relação aos fatores educacionais e sócio-culturais.

Em relação à fase cursada pelos acadêmicos de medicina que se automedicariam, 52,5% haviam cursado a disciplina de oftalmologia e 47,5% ainda não haviam cursado a referida disciplina. Esta diferença, embora pequena, poderia estar relacionada ao fato dos primeiros estarem mais familiarizados com as medicações tóxicas oculares, conhecendo melhor suas indicações do que estes últimos. Outro fato a ser considerado é que os estudantes das fases mais adiantadas possuem mais atividades intra-hospitalares e em postos de saúde e, portanto, teriam maior facilidade na obtenção de tais medicações.

Loyola et al.<sup>3</sup> não encontraram associação entre idade e o uso de automedicação. Em Florianópolis, a automedicação tóxica ocular foi mais freqüente na faixa etária dos 26 a 45 anos, porém não houve significância estatística.<sup>4</sup> Em nosso estudo, a automedicação apresentou associação independente com a idade, o que já era esperado, uma vez que nossa amostra foi composta por pessoas com uma diferença de idade muito pequena entre si.

No estudo realizado na população de Florianópolis, a grande maioria, 88,7%, se automedicou com colírios, enquanto que 3,8% dos entrevistados utilizaram receitas caseiras.<sup>4</sup> Em nosso estudo, valores semelhantes foram encontrados: 90,2% e 5,3%, respectivamente. Todavia, no estudo realizado na Nigéria, apenas 30% dos que fizeram uso abusivo de medicações tóxicas oculares utilizaram colírios e 15% usaram chás ou outras preparações.<sup>16</sup> Houve, portanto, maior freqüência de uso de costumes populacionais naquele país e um maior abuso de colírios entre nossa população. Este fato demonstra a importância dos aspectos sócio-culturais sobre a automedicação.

Com relação à formulação das medicações tóxicas oculares, 42,9% dos acadêmicos haviam feito uso de colírios anti-sépticos e 15,2% referiram o uso de colírios descongestionantes. Na população de nossa cidade, estes últimos foram utilizados por 33,9% das pessoas que se automedicaram, enquanto que 7,5% destas pessoas fizeram uso de anti-sépticos.<sup>4</sup> Trabalhos mostram que estas classes de colírios são as mais indicadas, nas farmácias, aos pacientes com queixas oculares.<sup>5,6,7</sup> Isto explicaria seu uso mais freqüente entre a população em detrimento dos outros tipos de colírios existentes. Os acadêmicos de medicina, por sua vez,

usaram menos os colírios descongestionantes, provavelmente por conhecerem um pouco mais sobre os efeitos colaterais que tais medicações podem ocasionar do que a população em geral. No entanto, sabe-se que o uso indiscriminado de quaisquer colírios sintomáticos, tais como os anti-sépticos, descongestionantes e lágrimas artificiais pode postergar o diagnóstico e tratamento de uma doença ocular mais grave.<sup>6,16</sup>

Estudos recentes demonstram que a venda de colírios anestésicos foi proscrita.<sup>6,7</sup> Tanto na pesquisa realizada entre a população da nossa cidade,<sup>4</sup> como na presente pesquisa, os colírios anestésicos foram muito pouco utilizados, correspondendo a 1,9% e 2,7% dos casos de automedicação, respectivamente. Percebe-se, portanto, que o maior controle sobre a venda de tais colírios contribuiu para que seu uso indevido fosse menos freqüente. Deveria haver um controle mais rígido sobre a venda das outras classes de colírios, desestimulando assim a automedicação ocular e suas conseqüentes complicações.

Com relação aos problemas oculares que levaram à prática da automedicação, as afecções da conjuntiva: irritação, hiperemia, além de sinais e sintomas compatíveis com conjuntivite, ao serem somados, foram os mais freqüentes no estudo realizado na cidade de Florianópolis.<sup>4</sup> Em nosso estudo, igualmente foram as afecções da conjuntiva as maiores responsáveis pelo uso de medicações tópicas oculares. Isto demonstra que tais afecções, além de freqüentes, têm sua gravidade subestimada, uma vez que as pessoas não recorreram à avaliação e tratamento médicos.

A maioria dos acadêmicos de medicina, 74,4%, afirmou desconhecer os efeitos colaterais que as medicações oculares podem ocasionar, enquanto que 25,6% destes estudantes conheciam tais efeitos. Apenas 5,7% dos entrevistados pelo estudo realizado entre a população de Florianópolis afirmaram conhecer os efeitos colaterais das referidas medicações.<sup>4</sup> Portanto, apesar de a maioria dos acadêmicos de medicina desconhecerem tais efeitos colaterais, constatou-se um maior conhecimento entre os referidos acadêmicos do que entre a população em geral.

Entre os acadêmicos que afirmaram conhecer os efeitos colaterais das medicações oculares, 30,2% pertenciam ao sexo masculino

e 20,2% pertenciam ao sexo feminino. Isto demonstra que, em nosso estudo, houve um maior conhecimento dos homens em relação às mulheres, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Não encontramos na literatura pesquisada, dados referentes à influência do sexo sobre o conhecimento dos efeitos adversos das medicações tópicas oculares.

Ainda em relação ao conhecimento dos efeitos colaterais, houve uma prevalência estatística quatro vezes maior entre os acadêmicos que já haviam cursado a disciplina de oftalmologia, em relação aos que ainda não a haviam cursado. Este fato demonstra a importância da passagem pela referida disciplina, na aquisição destes conhecimentos pelos acadêmicos de medicina. Apesar disso, houve grande percentual de desconhecimento entre os estudantes, provavelmente pelo fato de a disciplina de oftalmologia ter uma pequena carga horária dentro do curso de graduação em medicina ministrado na UFSC, desta forma, não permitindo que grande parte dos alunos adquira conhecimentos importantes para a formação do médico generalista.

Em nossa pesquisa, também houve maior prevalência de conhecimento a respeito dos efeitos colaterais entre os acadêmicos com idade mais avançada (22 a 31 anos), sendo estatisticamente três vezes maior entre estes, do que entre aqueles com idade mais baixa (17 a 21 anos). Isto provavelmente se deve à coincidência de os mais velhos já terem cursado a disciplina de oftalmologia, enquanto os mais jovens ainda não o fizeram.

Os acadêmicos de medicina, como futuros médicos generalistas ou especialistas, deveriam conhecer melhor, os efeitos adversos das medicações tópicas oculares e desestimular seu uso inadvertido pela população.

Esperamos que nossa pesquisa venha a colaborar para a melhor compreensão da automedicação tópica ocular, ainda um problema de saúde pública em nosso meio. Medidas mais drásticas devem ser tomadas pela Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde do Estado de Santa Catarina, visando a coibir totalmente esta prática terapêutica, que pode ocasionar severas complicações oculares, inclusive a cegueira.

## CONCLUSÕES

1. A prevalência de automedicação tópica ocular entre os acadêmicos do curso de graduação em medicina é de 16,8%.
2. A automedicação tópica ocular é mais freqüente entre os acadêmicos do sexo masculino (55,0%).
3. Há um percentual de automedicação pouco maior, entre os acadêmicos que já cursaram a disciplina de oftalmologia (52,5%), porém não significativo estatisticamente.
4. A automedicação tópica ocular apresentou associação independente com a idade.
5. Os colírios foram as formulações mais utilizadas (90,2%), principalmente os anti-sépticos (42,9%).
6. As afecções da conjuntiva foram os principais motivos que levaram à automedicação (70,5%).
7. Pequena parcela (25,6%) dos acadêmicos conhece os efeitos colaterais das medicações tópicas oculares. Há uma prevalência maior deste conhecimento entre os acadêmicos que já cursaram a disciplina de oftalmologia, entre os que possuem idade mais avançada e também entre os acadêmicos do sexo masculino, sendo estes resultados estatisticamente significativos.

### Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Augusto Adam Netto  
Departamento de Clínica Cirúrgica  
4º andar - Hospital Universitário  
Campus Universitário - Trindade  
Florianópolis - SC - CEP: 88040-900

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neves RA, Ferraz JM, Malaragno MGP, Mello PAA, Moreira JBC. Colírios e iatrogenia. *Arq IPB* 1990; 32(2): 96-9.
2. Levrêve F. O medicamento como mercadoria simbólica. São Paulo: Cortez; 1991.
3. Loyola AIF, Uchoa E, Guerra H. Prevalência e fatores associados a automedicação: resultados do projeto Bambuí. *Rev Saúde Pública* 2002; 36(1): 55-62.
4. Adam Netto A, Muller S. Automedicação tópica ocular em Florianópolis – Santa Catarina. *Rev Bras Oftal* 1999; 58(3): 199-205.
5. Moreira H, Kureski ML, Maira OJ, Fasano AP. Abuso e mau uso de colírios em Curitiba. *Rev Bras Oftal* 1993; 52(1): 43-5.
6. Lira RPC, Lira PC, Kara-José N. Venda de colírios, sem receita médica, em farmácias com serviço de entrega a domicílio. *Rev Bras Oftal* 1999; 62(3): 239-42.
7. Adam Netto A, Miotto R. Automedicação tópica ocular: comercialização de colírios em farmácias. *Rev Bras Oftal* 2000; 59(2): 108-14.
8. Ramos SMF, Boff DR, Cavinato LA, Casagrande C, Stangherlin E, Michielin FF, et al. Indicação indevida de anestésicos tópicos oculares. *Rev Cient AMECS* 1993; 2(1): 21-3.
9. Chern KC, Meisler DM, Wilhelmus KR, Jones DB, Stern GA, Lowder CY. Corneal anesthetic abuse and candida keratitis. *Ophthalmology* 1996; 103(1): 37-40.
10. Sobrinho JBV, Rehder JRL, Melamed J. Informações e vias de administração de drogas em oftalmologia. In: Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular*. São Paulo: Roca; 1995. p.3-7.
11. Santori MBC, Gonçalves ALHL. Antibióticos. In: Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular*. São Paulo: Roca; 1995. p.67-76.
12. Rocha FJ, Lacerda R, Vieira LA. Antiinflamatórios. In: Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular*. São Paulo: Roca; 1995. p.127-39.
13. Raizman M. Corticosteroid therapy of eye disease. *Arch Ophthalmol* 1996; 114(8): 1000-1.
14. Souza LB, Kwitko S, Vieira LA. Anestésicos para uso tópico. In: Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular*. São Paulo: Roca; 1995. p.29-33.
15. Rosenwasser GOD. Complications of topical ocular anesthetics. *Int Ophthalmol Clin* 1989; 29(3): 153-8.
16. Adefule-Ositelu AO. Ocular drug abuse in Lagos, Nigeria. *Acta Ophthalmol* 1989; 67(40): 396-400.
17. Soparkar CNS, Wilhelmus KR, Koch DD, Wallace GW, Jones DB. Acute and chronic conjunctivitis due to over-the-counter ophthalmic decongestants. *Arch Ophthalmol* 1997; 115(1): 34-8.
18. Adan CBD, Alves LS, Vieira LA. Descongestionantes. In: Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular*. São Paulo: Roca; 1995. p. 59-62.
19. Beaglehole R, Bonita R, Kjellström T. *Epidemiologia básica*. São Paulo: Santos; 1996.

# Vasculopatia polipoidal idiopática da coróide com localização extramacular (VPIC-E)

Fernando Kayat Avvad\*, Luciana Fonseca Lucchese\*\*

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever os achados clínicos e angiográficos da vasculopatia polipoidal idiopática da coróide com localização extramacular (VPIC-E), bem como os resultados obtidos com a laserterapia em dois casos.

**Método:** Análise de dois casos de VPIC-E utilizando as angiografias com fluoresceína e indocianina verde para orientação no diagnóstico e tratamento.

**Resultado:** O diagnóstico definitivo de VPIC-E foi estabelecido após a utilização da angiografia com indocianina verde, que nos permitiu realizar a laserterapia das lesões polipóides com sucesso.

**Conclusão:** A angiografia com indocianina verde é usualmente indicada para o diagnóstico de neovascularização subretiniana oculta e também pode ser útil em lesões exsudativas extramaculares atípicas, permitindo o diagnóstico definitivo em casos de VPIC-E.

## ABSTRACT

### Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy with extramacular location (IPCV-E)

**Purpose:** To describe the clinical and angiographic findings of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy with extramacular location (IPCV-E), as well as the results of ICG guided laser treatment in two cases.

**Method:** Analyses of two cases of IPCV-E using fluorescein and indocyanine green angiography to guide the diagnosis and laser treatment.

**Result:** The ultimate diagnosis of IPCV-E was established after using indocyanine green angiography, which successfully guided the laser treatment of the polypoidal lesions.

**Conclusion:** Indocyanine green angiography is usually indicated in suspected cases of occult choroidal neovascularization and also can be useful in atypical extramacular exudative lesions to establish the definitive diagnosis of IPCV-E.

\*Ex-Fellow do New England Eye Center- Boston - Massachussets - EUA.

\*\*Oftalmologista.

## INTRODUÇÃO

**E**m 1982, o primeiro relato de vasculopatia polipoidal idiopática da coróide (VPIC) foi feito por Yannuzzi<sup>1</sup>. Em 1985, Stern et al.<sup>2</sup> descreveram 3 casos similares em mulheres negras, denominando-os de "síndrome dos múltiplos descolamentos serosangüinolentos recorrentes do epitélio pigmentado da retina". Essa terminologia foi também utilizada por Perkovich et al.<sup>3</sup> em 1990 na sua série de 9 casos. Em 1990, Kleiner et al.<sup>4</sup> estudaram casos semelhantes, porém decidiram designá-los de "síndrome da hemorragia uveal posterior".

Em 1995, Spaide et al.<sup>5</sup> utilizaram a angiografia com indocianina verde para o estudo de 12 casos de VPIC. Descreveram a presença de uma rede vascular na camada interna da coróide com dilatações marginais do tipo aneurismático. Estas dilatações aneurismáticas correspondiam às lesões subretinianas elevadas, vermelho-alaranjadas visíveis à biomicroscopia, sendo responsáveis pela maculopatia exsudativa presente nesses casos.

Em 1998, Moorthy et al.<sup>6</sup> descreveram 8 casos nos quais as lesões polipoidais se originavam somente da coróide submacular, sem presença de lesões peripapilares evidentes, e com bom prognóstico para retenção de acuidade visual de 20/80 ou melhor. Esses autores sugeriram designar esse quadro de VPIC macular, pois sua história natural era benigna se comparada à VPIC peripapilar ou clássica.

Ainda em 1998, Yannuzzi<sup>7</sup> descreveu o primeiro caso de VPIC na média periferia. Em 2000, Ahuja et al.<sup>8</sup> relataram uma série de 34 casos com localização macular em 68%, peripapilar em 18% e extramacular ou periférica em 14%. A bilateralidade das lesões polipóides ocorreu em 47% dos pacientes e apenas 3% deles tinham o diagnóstico de VPIC à fluoresceinografia. Os outros casos tinham os seguintes diagnósticos: DMRI (50%), coriorretinopatia serosa central (18%), macroaneurisma (6%), coriorretinite (6%), retinopatia diabética (3%) e sem diagnóstico (14%).

A identificação da vasculopatia polipoidal idiopática da coróide nas suas formas peripapilar, macular e periférica é importante para que o prognóstico visual e a conduta possam ser estabelecidos de maneira mais eficiente. O presente estudo tem por objetivo relatar dois casos de vasculopatia polipoidal idiopática da coróide extramacular ou periférica (VPIC-E).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudamos dois pacientes que se apresentaram com baixa da acuidade visual, maculopatia exsudativa e diagnósticos respectivos de macroaneurisma retiniano (caso 1) e maculopatia diabética (caso 2). Foram realizados o exame oftalmológico completo, incluindo oftalmoscopia binocular indireta com lente asférica de 20 dioptrias e biomicroscopia da mácula com lente de contato. As angiografias digitais foram realizadas com o retinógrafo TRC 50 IA ligado ao sistema IMAGEnet 640 (Topcon, Paramus, NJ), utilizando-se fluoresceína sódica (5,0ml - 20%) e indocianina verde (25mg).

## RELATO DE CASO

### Caso 1

Paciente com 77 anos, sexo masculino, cor parda, queixa de baixa da acuidade visual em olho direito com metamorfopsia há um mês. Relatou ter sido submetido à angiografia retiniana cujo diagnóstico foi de macroaneurisma retiniano. Foi submetido à laserterapia aparentemente sem resultado visual (SIC). O olho esquerdo teria perdido a visão após um "derrame" há 8 anos (SIC).

Ao exame clínico observamos:

**Acuidade Visual Corrigida:** (OD): 20/200 / (OE): 20/100.

**Pressão Intra-ocular:** (AO): 12mmHg.

**Biomicroscopia do Segmento Anterior:** (AO): esclerose nuclear +/4+ e blefarite leve.

**Fundoscopia:** OD: presença de fluido subretiniano sero-hemorrágico acometendo a

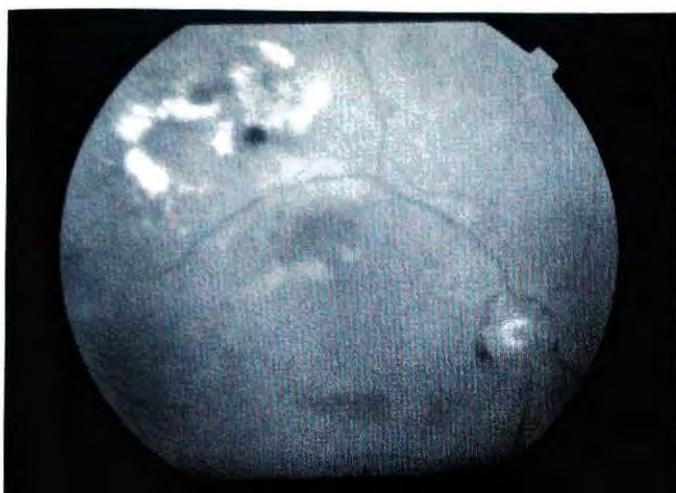


Figura 1A: Retinografia "red-free" Olho Direito: exsudação acometendo a mácula; ausência de macroaneurisma.



Figura 1B: Retinografia "red-free" Olho Esquerdo: alterações difusas do epitélio pigmentado da retina macular e peripapilar; ausência de cicatriz disciforme.

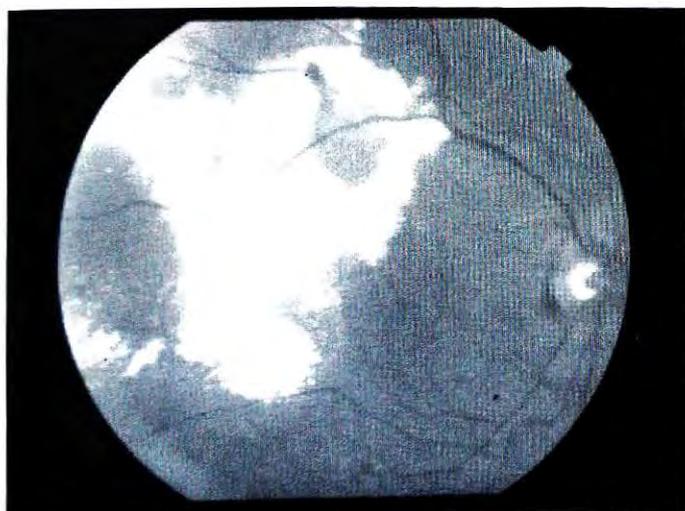


Figura 2A: Retinografia "red-free" Olho Direito: exsudação lipídica maciça em pólo posterior.

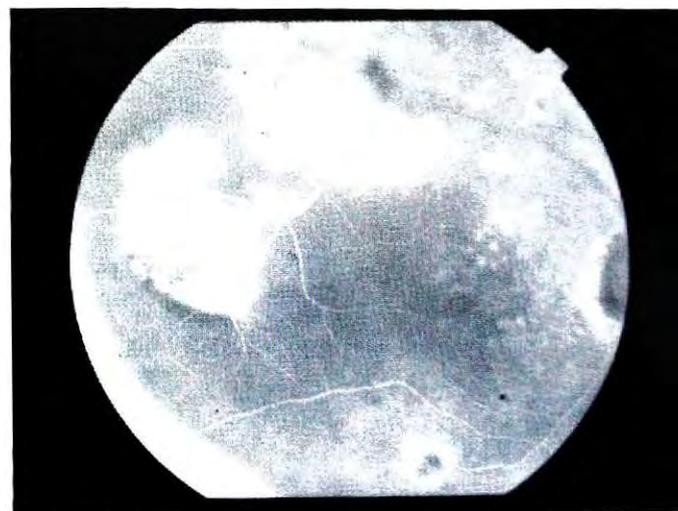


Figura 2B: Fluoresceinografia Olho Direito: não é possível localizar a origem do vazamento, que se estende por toda arcada vascular temporal superior.

área macular e se estendendo temporal e superiormente a mesma. Na arcada vascular temporal superior observou-se área com exsudação lipídica leve e laserterapia em cicatrização. Não observamos macroaneurisma retiniano (figura 1A). OE: áreas de atrofia e hiperpigmentação do epitélio pigmentado da retina (EPR) acometendo a mácula, porém sem formação de cicatriz disciforme clássica (figura 1B).

Dez dias após, a acuidade visual melhorou para 20/60 e observamos à fundoscopia sinais de reabsorção das hemorragias e do fluido subretiniano. Após 3 semanas, a visão estabilizou em 20/30. Recomendamos o retorno

mensalmente para acompanhamento, e deixamos o diagnóstico definitivo em aberto, pois o paciente não concordou em se submeter a angiografia com indocianina verde. No entanto, o retorno ocorreu apenas 16 meses após, por ter havido baixa progressiva da acuidade visual em OD nas semanas anteriores. Ao exame observamos:

**Acuidade Visual Corrigida:** (OD): 20/100.

**Fundoscopia:** (OD): exsudação lipídica maciça ao redor da arcada temporal superior e se estendendo inferiormente à área macular (figura 2A).

**Angiografia com Fluoresceína (AF):** (OD): presença de múltiplas áreas de vazamento do

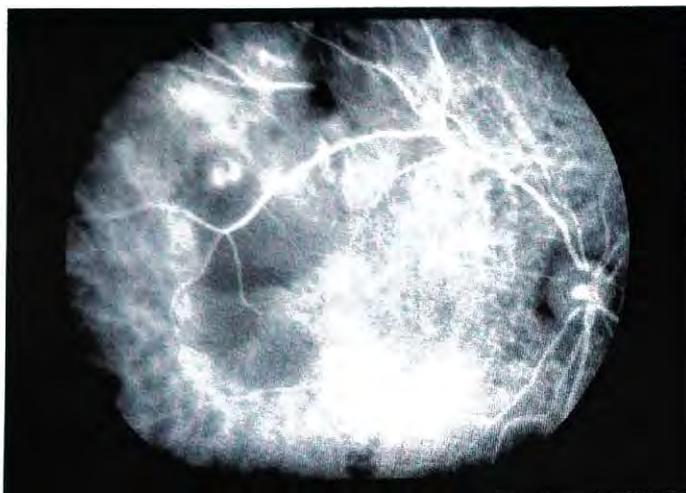


Figura 2 C: Indocianinografia fase precoce Olho Direito: lesões coroideanas polipoidais.



Figura 2 D: Indocianinografia fase tardia Olho Direito: impregnação das lesões polipoidais.

contraste caracterizadas por hiperfluorescência precoce ao redor da arcada vascular temporal superior. Observamos também áreas variáveis de hipofluorescência por bloqueio secundário a presença de exsudação lipídica maciça (figura 2 B).

**Angiografia com indocianina verde (AICV): (OD):** evidenciou claramente as dilatações aneurismáticas características de VPIC na área da arcada temporal superior, que se apresentavam hiperfluorescentes já nas fases precoces do exame (figura 2 C e D).

Como as lesões polipóides observadas eram extensas, com presença de três áreas principais de vazamento, indicamos a laserterapia em duas etapas, para tentarmos diminuir as chances de sangramento imediatamente após o tratamento. Numa primeira sessão, utilizamos o laser em baixa intensidade e no modo de onda contínuo, para cauterizarmos lentamente a rede vascular coroideana que circundava as três lesões polipóides principais. Na segunda etapa, utilizando a mesma técnica, realizamos a fotocoagulação direta das lesões.

O acompanhamento foi realizado a cada 15 dias e revelou diminuição progressiva do fluido subretiniano e das hemorragias, com melhora e estabilização da acuidade visual em 20/30 após 2 meses. O resultado final pode ser observado na figura 3.



Figura 3: Retinografia "red-free" Olho Direito após laserterapia: resolução do processo exsudativo, com áreas atróficas correspondentes à extensa laserterapia.

## Caso 2

Paciente com 75 anos, sexo feminino, cor parda e queixa de baixa da acuidade visual central em OD há um mês. Relatou ter sido submetida a 4 sessões de laserterapia para tratamento de maculopatia diabética sem resultado aparente.

A paciente referia diabetes há 13 anos, sendo insulino-dependente há 6 anos. Referiu também hipertensão arterial sistêmica controlada com inibidores da enzima conversora (enalapril). Fazia uso rotineiro de antiagregantes plaquetários (ácido acetil salicílico – 100mg – AAS Prevent).

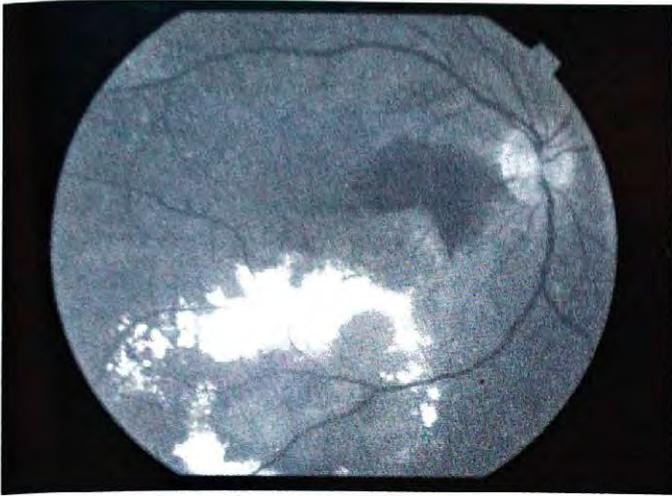


Figura 4A: Retinografia "red-free" Olho Direito: hemorragia e exsudação na área macular, ausência de maculopatia diabética.

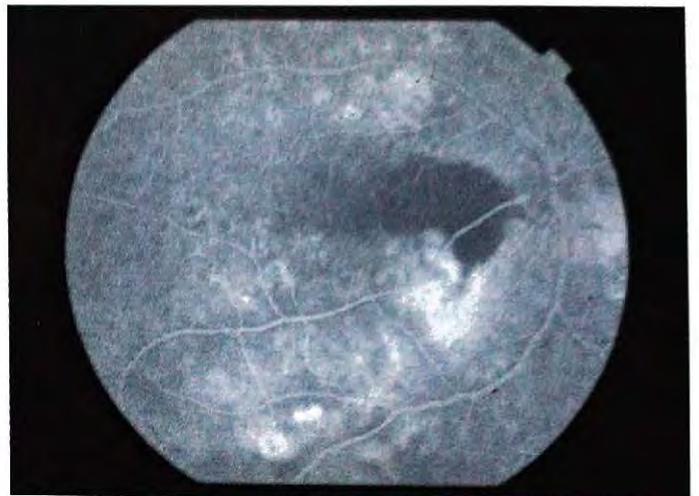


Figura 4B: Fluoresceinografia Olho Direito: bloqueio na área hemorrágica, vazamento difuso temporal inferior.

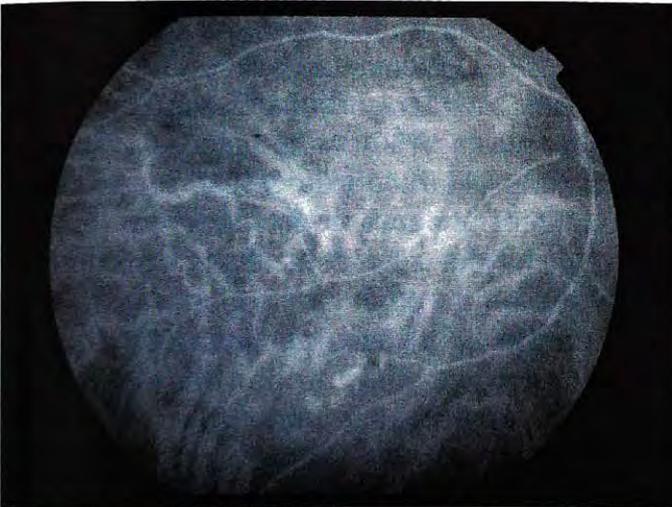


Figura 4C: Indocianinografia fase precoce Olho Direito: lesão coroideana polipoidal única, próxima a arcada temporal inferior.

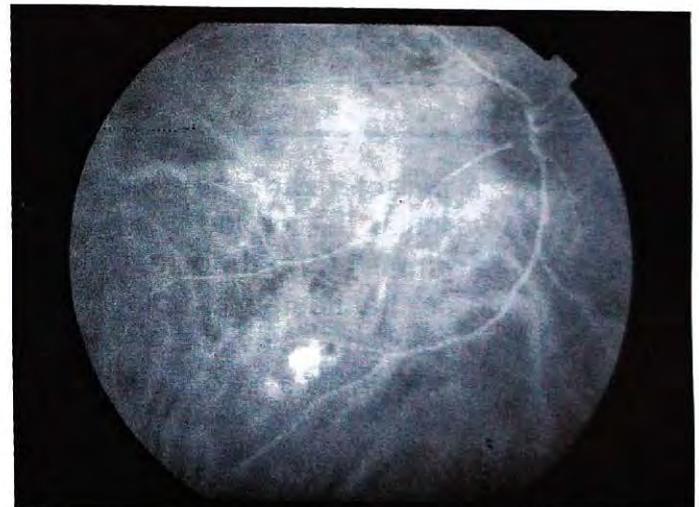


Figura 4D: Indocianinografia fase tardia Olho Direito: impregnação da lesão polipoidal.

A visão do OE era de "apenas 20% há vários anos", por problemas na mácula (SIC).

Ao exame clínico observamos:

**Acuidade Visual Corrigida:** (OD): 20/40 / (OE): 20/400.

**Pressão Intra-ocular:** (AO): 12mmHg.

**Biomicroscopia do Segmento Anterior:** (AO): esclerose nuclear ++/4+.

**Fundoscopia:** OD: presença de área hemorrágica ocupando o feixe papilomacular associada a descolamento seroso da retina neurosensorial, com precipitados subretinianos

na região da arcada vascular temporal inferior (figura 4A). OE: múltiplas áreas de atrofia e hiperpigmentação do EPR acometendo a área macular, porém sem a formação de cicatriz disciforme (figura 5).

**Angiografia Fluoresceínica (AF):** (OD): presença de área de hiperfluorescência precoce que aumentou nas fases tardias do exame, secundária ao vazamento do contraste para o espaço subretiniano, acometendo a região da arcada vascular temporal inferior. Hipofluorescência por bloqueio secundário a área hemorrágica localizada no feixe papilomacular (figura 4 B).

**Angiografia com indocianina verde (AICV): (OD):** presença de lesão hiperfluorescente bem definida secundária a dilatação aneurismática coroideana, localizada no centro da área de exsudação circinada (figura 4 C e D).

Indicamos a suspensão dos antiagregantes plaquetários para diminuir a possibilidade de hemorragia no pós-operatório e realizamos a fotocoagulação da lesão em uma única sessão. Aplicamos o laser com baixa intensidade e no modo contínuo, começando pela cauterização da coróide ao redor da lesão polipóide, sendo a sua cauterização direta realizada ao final do procedimento. Houve rápida resolução do processo exsudativo, com retorno da acuidade visual para 20/25 em 3 meses. (figura 6)

## DISCUSSÃO

A VPIC é caracterizada pela presença de uma rede vascular da coróide interna com dilatações marginais formando estruturas polipóides, que se manifestam à fundoscopia como lesões subretinianas elevadas vermelho-alaranjadas. Essas lesões são associadas a episódios recorrentes de descolamentos sero-hemorrágicos do epitélio pigmentado da retina e/ou da retina neurosensorial levando à perda progressiva da visão <sup>9</sup>.

Ahuja et al.<sup>8</sup> definiram que as lesões polipóides com localização peripapilar ou clássica seriam aquelas localizadas dentro de um diâmetro de disco a partir do nervo óptico. As lesões maculares estariam restritas às arcadas vasculares temporais e se originariam da coróide submacular. As lesões extramaculares seriam aquelas localizadas fora das arcadas vasculares temporais.

A história natural da VPIC peripapilar ou clássica não é favorável para retenção de boa acuidade visual na maioria dos casos<sup>2-4</sup>, pois ocorrem descolamentos recorrentes sero-hemorrágicos do EPR e da retina neurosensorial e, com freqüência observa-se proeminente depósito lipídico abaixo da retina. Em alguns casos, apesar da exsudação

recorrente, não se desenvolvem cicatrizes disciformes, podendo haver visão útil por anos<sup>5-9</sup>. Na série de casos de VPIC maculares estudados por Moorthy et al.<sup>6</sup>, a retenção de acuidade visual de 20/80 ou melhor na maior parte dos casos levou os autores a concluir que o prognóstico da VPIC macular seria melhor do que da VPIC clássica. Apesar de não haver casuística para lesões extramaculares isoladas, podemos ter um bom prognóstico se as manifestações exsudativas não acometerem a área macular.

O diagnóstico diferencial de VPIC peripapilar e macular inclui as várias causas de neovascularização subretiniana, entre elas a DMRI. A neovascularização subretiniana associada à DMRI é geralmente vista em pacientes da raça branca com drusas moles e/ou hiperpigmentação focal do EPR. Costuma haver rápida progressão e formação de cicatriz disciforme. Esses achados não são notáveis na VPIC. As formações vasculares com ativa proliferação da DMRI, tendem a se associar inicialmente com vasos de pequeno calibre, em geral não detectáveis clinicamente. Já os pacientes com VPIC desenvolvem uma rede composta por vasos de dimensões variáveis, terminando em estruturas aneurismáticas vermelho - alaranjadas que podem ser muitas vezes evidenciadas à biomicroscopia<sup>5-10-11</sup>.

O descolamento sero-hemorrágico do EPR é a principal marca da VPIC, podendo também ocorrer na DMRI exsudativa. No caso da VPIC, porém, não necessariamente envolve a área macular. Como resultado, o prognóstico visual costuma ser melhor na VPIC do que na DMRI associada à neovascularização subretiniana oculta e/ou a um descolamento do EPR<sup>10</sup>.

No diagnóstico diferencial da VPIC peripapilar ou macular, além da DMRI, temos a coriorretinopatia serosa central (CRSC), coriorretinites e macroaneurismas<sup>10</sup>.

Nos casos de VPIC extramacular, temos como diagnósticos diferenciais as doenças vasoproliferativas adquiridas, hemangioma de coróide, lesões coroideanas metastáticas, esclerite focal posterior ou mesmo certos tumores primários da coróide.

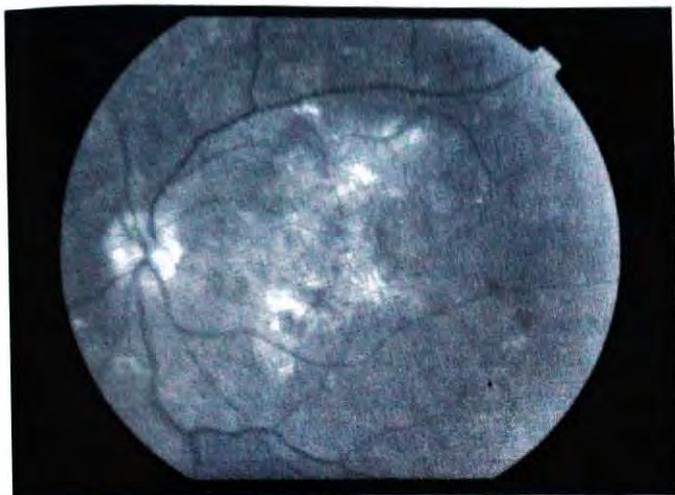


Figura 5: Retinografia "red-free" Olho Esquerdo: alterações difusas do epitélio pigmentado da retina macular, ausência de cicatriz disciforme.



Figura 6: Retinografia "red-free" Olho Direito após laserterapia: resolução do processo exsudativo.

No caso 1, o paciente apresentava um diagnóstico prévio de macroaneurisma retiniano e realizou fotocoagulação a laser. O tratamento foi eficaz a princípio, uma vez que serviu para reduzir a exsudação lipídica macular, porém, por ter sido incompleto, as lesões polipóides voltaram a sangrar e exsudar. Na angiografia com indocianina verde ficaram evidentes as várias lesões polipóides não tratadas. Com a fotocoagulação a laser de todas essas lesões, obtivemos a resolução definitiva do quadro exsudativo (figura 3).

No caso 2, a paciente apresentava diagnóstico de maculopatia diabética e foi tratada com panfotocoagulação e grid macular sem obter sucesso. Este caso apresentou súbita baixa da acuidade visual por ter havido hemorragia na área macular, diferentemente do caso 1, em que a maculopatia era essencialmente lipídica e progrediu lentamente. A lesão polipóide ativa situava-se junto a arcada temporal inferior, e recebeu tratamento bem sucedido após a sua identificação com a AICV (figura 6).

Cabe salientar que nos dois casos estudados os olhos contralaterais apresentavam lesões maculares antigas sem diagnóstico definido. Essas lesões não tinham aspecto de cicatriz disciforme clássica, o que por si só já poderia sugerir o diagnóstico de VPIC,

tendo em vista que os pacientes eram de cor parda e não apresentavam sucedâneos de DMRI, tais como drusas e/ou alterações do EPR (figuras 1B e 5).

A realização da AICV para o diagnóstico da VPIC é importante uma vez que permite a correta visualização e localização das lesões polipóides<sup>12</sup>. Essas lesões têm um sistema de fluxo de baixa pressão, sem a formação de neovascularização, respondendo bem a laserterapia, inclusive com baixo índice de recorrências<sup>8</sup>.

Concluimos que o quadro de VPIC extramacular é raro e provavelmente não é diagnosticado com mais frequência por não produzir sintomas, a não ser quando a mácula é acometida indiretamente por exsudação e/ou sangramento.

Concluimos, também, que a angiografia com indocianina verde é importante no estudo de lesões extramaculares com exsudação subretiniana, uma vez que permite realizar o diagnóstico definitivo dessas lesões, direcionando corretamente o tratamento.

**Endereço para correspondência:**

Dr. Fernando Kayat Avvad  
Rua Visconde de Pirajá, 407 - salas 601 e 607 -  
Ipanema  
Rio de Janeiro - RJ - CEP: 22410-003

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yannuzzi LA. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy. In: Macula Society Meeting 1982, Miami, Fla.
2. Stern RM, Zakov ZN, Zegarra H, Gutman FA. Multiple recurrent serosanguineous retinal pigment epithelial detachments in black women. *Am J Ophthalmol* 1985; 100: 560-569.
3. Perkovich BT, Zakov ZN, Berlin LA et al. An update on multiple recurrent serosanguineous retinal pigment epithelial detachment in black women. *Retina* 1990; 10: 18-26.
4. Kleiner RC, Bucker AJ, Johnston RL. The posterior uveal bleeding syndrome. *Retina* 1990; 10: 9-17.
5. Spaide RF, Yannuzzi LA, Slakter JS et al. Indocyanine green videoangiography of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy. *Retina* 1995; 15: 100-110.
6. Moorthy RS, Lyon AT, Rabb MF et al. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy of the macula. *Ophthalmology* 1998; 105: 1380-1385.
7. Yannuzzi LA, Nogueira FB, Spaide RF et al. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy: a peripheral lesion (letter). *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 382-383.
8. Ahuja RM, Stanga PE, Vingerling JR et al. Polypoidal choroidal vasculopathy in exudative and haemorrhagic pigment epithelial detachments. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 479-484.
9. Yannuzzi LA, Sorenson J, Spaide RF et al. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy (PCV). *Retina* 1990; 10: 1-8.
10. Yannuzzi LA, Ciardella A, Spaide RF, Rabb M et al. The expanding clinical spectrum of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 478-485.
11. Yannuzzi LA, Wong DWK, Sforzolini BS et al. Polypoidal choroidal vasculopathy and neovascularized age-related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1999; 117: 1503-1510.
12. Andrade RE, Branco AC, Costa RA et al. Vasculopatia polipoidal idiopática da coróide. *Arq Bras Oftalmol* 2002; 65: 363-366.

# Efeito dos beta-bloqueadores na pressão intra-ocular e fluxo sanguíneo ocular pulsátil

Paulo Galvão-Neto\*, Carlos Rubens de Figueiredo\*\*, Emílio Rintaro Suzuki Jr.\*\*, Bruno Pimentel de Figueiredo\*, Wagner Duarte Batista\*\*\*

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a eficácia hipotensora de cinco drogas beta-bloqueadoras comumente prescritas no Brasil e avaliar a influência das mesmas no fluxo sanguíneo ocular pulsátil.

**Métodos:** Estudo prospectivo, randomizado, com 100 pacientes glaucomatosos ou hipertensos oculares sem tratamento prévio ou cirurgia intra-ocular. Pressão intra-ocular (Po), volume do pulso (VP), frequência do pulso (FP) e fluxo sanguíneo ocular (FSO) foram avaliados com o medidor de fluxo sanguíneo (OBF laboratories, UK Ltda). Os pacientes foram randomizados a utilizar por 3 meses o betaxolol 0,5% ou timolol 0,5% ou metipranolol 0,3% ou levobunolol 0,5% na posologia de duas vezes ao dia e o timolol 0,1% na posologia de uma vez ao dia (à noite), compondo um total de vinte pacientes para cada colírio. Po, PV, PR e FSO foram medidos às 11 horas tanto no início quanto no final de 3 meses.

**Resultados:** O betaxolol 0,5% reduziu a Po em 2,1mmHg (9,4%), o timolol 0,5% em 4mmHg (18%), o metipranolol 0,3% em 2,7mmHg (11,5%), o levobunolol 0,5% em 5,1mmHg (21,3%) e o timolol 0,1% em 3,1mmHg (13%). Com relação ao FSO o grupo do betaxolol 0,5% apresentou aumento de 1,4 ul/s (11%), o do timolol 0,5% de 1,6 ul/s (12,2%), o do metipranolol 0,3% de 0,7 ul/s (5,2%), o do levobunolol 0,5% de 3,5 ul/s (23,8%) e o do timolol 0,1% de 2,3 ul/s (15,9%).

**Conclusão:** Houve redução significativa da Po nos quatro grupos, sendo a redução major no grupo do timolol 0,5% e levobunolol 0,5%. Apenas o metipranolol 0,3% não provocou aumento estatisticamente significativo no FSO. Houve aumento significativo do FSO nos demais grupos, sendo que o aumento foi maior nos grupos do levobunolol 0,5% e timolol 0,1%.

**Palavras-chave:** glaucoma, beta-bloqueadores, fluxo sanguíneo ocular.

Estudo realizado na Clínica de Olhos da Santa Casa de Belo Horizonte em parceria com o Instituto Mineiro de Olhos (IMOL). Nenhum dos autores possui interesse comercial em qualquer dos produtos mencionados nesse artigo.

\*Pós-graduandos, clínica oftalmológica, Clínica de Olhos da Santa Casa de Belo Horizonte.

\*\*Assistentes do Serviço de Catarata e Glaucoma da Santa Casa de Belo Horizonte.

\*\*\*Chefe do Serviço de Catarata e Glaucoma da Santa Casa de Belo Horizonte.

## ABSTRACT

### The effect of beta-blockers on intraocular pressure and pulsatile ocular blood flow

**Purpose:** To evaluate the hypotensive effect of five beta-blockers commonly prescribed in Brazil and its influence on pulsatile ocular blood flow.

**Methods:** A prospective, randomized study with 100 patients with primary open angle glaucoma or ocular hypertension without previous treatment for glaucoma or intraocular surgery. Intraocular pressure (IOP), pulse volume (PV), pulse rate (PR) and ocular blood flow (OBF) were measured using the ocular blood tonograph (OBF laboratories, UK Ltda). Patients were randomly assigned to 3 months of betaxolol 0,5% or timolol 0,5% or metipranolol 0,3% or levobunolol 0,5% twice daily or timolol 0,1% once daily, resulting in a group of twenty patients for each medication. IOP, PV, PR and OBF were measured at 11:00 am at baseline and at month 3.

**Results:** betaxolol 0,5% reduced IOP by 2,1 mmHg (9,4%), timolol 0,5% 4 mmHg (18%), metipranolol 0,3% 2,7 mmHg (11,5%), levobunolol 0,5% 5,1 mmHg (21,3%) and timolol 0,1% 3,1 mmHg (13%). Betaxolol 0,5% increased the POBF by 1,4 ul/s (11%), timolol 0,5% 1,6 ul/s (12,2%), metipranolol 0,3% 0,7 ul/s (5,2%), levobunolol 0,5% 3,5 ul/s (23,8%) and timolol 0,1% 2,3 ul/s (15,9%).

**Conclusion:** All drugs induced significant reduction in IOP. Hypotensive effect was greater in timolol 0,5% and levobunolol 0,5% groups. All groups exhibited increases in OBF, except metipranolol 0,3% group. Levobunolol 0,5% e timolol 0,1% were more effective in increasing OBF than the other drugs.

**Key-words:** glaucoma, beta-blockers, ocular blood flow.

## INTRODUÇÃO

O Glaucoma é uma neuropatia óptica crônica progressiva caracterizada pela lesão das células ganglionares da retina, resultando em perda de campo visual e podendo levar à cegueira.<sup>1,2,3</sup> Consiste, portanto, em uma das principais causas de cegueira irreversível e evitável nos países industrializados.<sup>3,4,5</sup>

Atualmente o único fator de risco passível de tratamento é a pressão intra-ocular (Po) elevada.<sup>2,3,6-9</sup> Outros fatores de risco incluem: história familiar, raça e idade avançada.<sup>1,3</sup> Recentemente tem se dado ênfase à deficiência do fluxo sangüíneo ocular ou dos mecanismos regulatórios, como outros possíveis fatores de risco para o desenvolvimento e progressão do glaucoma.<sup>1,10-18</sup>

Os beta-bloqueadores são drogas que começaram a ser utilizados na oftalmologia com

o lançamento do maleato de timolol em 1977.<sup>1,19</sup> A partir daí surgiram outras drogas dessa mesma classe, tais como: betaxolol, metipranolol e levobunolol. Os inibidores beta-adrenérgicos reduzem a produção do humor aquoso por bloquearem os receptores beta situados no corpo ciliar, reduzindo, dessa forma, a Po.<sup>1,19,20</sup>

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia hipotensora de cinco drogas beta-bloqueadoras comumente prescritas no Brasil e avaliar a influência das mesmas no fluxo sangüíneo ocular pulsátil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo prospectivo e aleatório foi realizado nos serviços de glaucoma da Santa Casa de Belo Horizonte e do IMOL (Instituto Mineiro de Olhos), de acordo com os princípios éticos da "declaração de Helsinque".

O equipamento utilizado para realizar as medições neste trabalho foi o POBF. O POBF tem como princípio a variação pulsátil da pressão intra-ocular, que resulta em fluxo de sangue para o interior do olho durante a sístole cardíaca. Este fluxo altera o volume ocular a cada ciclo cardíaco. Langham e cols. adaptaram um pneumotonômetro a um medidor de fluxo com o propósito de quantificar o pulso da pressão intra-ocular. Conhecendo a variação da pressão intra-ocular a cada pulso, é feita a correlação com o volume. Este volume é multiplicado pela frequência cardíaca e o resultado é o valor do fluxo sangüíneo ocular em microlitros por segundo (ul/s) ou microlitros por minuto (ul/min).<sup>21,22</sup>

O POBF realiza a medida de vários parâmetros. Neste trabalho foram analisadas quatro variáveis: pressão intra-ocular média (Po) em milímetros de mercúrio (mmHg), volume do pulso (VP) em microlitros (ul), frequência do pulso por minuto (FP) por minuto (/min) e fluxo sangüíneo ocular (FSO) em microlitros por segundo (ul/s).

Foram incluídos nesta pesquisa 100 pacientes com hipertensão ocular ou glaucoma primário de ângulo aberto que procuraram os serviços de glaucoma da Santa Casa de Belo Horizonte ou do IMOL, entre julho de 2001 e junho de 2002, com idade superior a 21 anos, sem utilização prévia de qualquer tipo de tratamento antiglaucomatoso ou cirurgia intra-ocular.

Os colírios hipotensores utilizados neste estudo foram: betaxolol 0,5% (Betoptic, lab. Alcon), timolol 0,5% (Timoptol, Lab. Merck Sharp & Dohme), metipranolol 0,3% (Beta-Ophtiole, Lab. Bausch & Lomb), levobunolol 0,5% (Betagan, Lab. Allergan) e timolol 0,1% (Nyolol, Lab. Novartis).

Os pacientes (n = 100) foram aleatoriamente selecionados para utilizar uma das medicações supracitadas, sendo que para cada colírio foi composto um grupo de 20 pacientes. Todos os pacientes foram orientados a utilizar o colírio pela manhã entre 7 e 8 horas e à noite entre 19 e 20 horas até o dia da segunda avaliação, com exceção do Nyolol®, utilizado apenas uma vez ao dia (à noite). Apesar do estudo ter sido restrito ao olho direito, orientou-se a utilização bilateral dos colírios com a finalidade de evitar dúvidas por parte dos pacientes.

Todas as medidas deste trabalho foram realizadas por um dos autores (CRF) entre 9 e 11 horas, após a instilação de duas gotas de colírio de cloridrato de proximetacaína a 5 mg em ambos os olhos. A aferição foi iniciada sempre pelo olho esquerdo, como forma de reconhecimento do paciente quanto à dinâmica do aparelho. Considerou-se apenas as medidas realizadas no olho direito na análise deste estudo.

A segunda avaliação foi realizada entre 90 e 100 dias após a primeira, entre 9 e 11 horas pelo mesmo autor (CRF).

Com o objetivo de comparar as amostras antes e após o tratamento, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis. Com o propósito de analisar o efeito de cada colírio nas quatro variáveis estudadas, foi realizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas.

Todos os resultados foram considerados significativos para probabilidade de significância inferior a 5% ( $p < 0,05\%$ ), tendo, portanto, pelo menos 95% de confiança nas conclusões apresentadas.

---

## RESULTADOS

---

Dos 100 pacientes que participaram do estudo, 40% eram do sexo feminino e 60% do sexo masculino. Quanto à idade, observou-se uma variação de 23 a 80 anos, com média de 51 anos e desvio padrão igual a 13,1 anos.

O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que as cinco amostras antes do tratamento foram semelhantes para as quatro variáveis estudadas, o que permitiu a análise comparativa deste estudo (tabelas 1, 2, 3 e 4).

Pressão Intra-Ocular – Houve redução significativa da Po nos quatro grupos, sendo a redução maior no grupo do timolol 0,5% e levobunolol 0,5% (tabela 1 e 5). A redução média da Po após o tratamento foi de 2,1mmHg (9,4%) no betaxolol 0,5%, 2,7mmHg (11,5%) no metipranolol 0,3% e 3,1mmHg (13%) no timolol 0,1%. Os grupos do timolol 0,5% e o do levobunolol 0,5% apresentaram reduções médias de 4mmHg (18%) e 5,1mmHg (21,3%), respectivamente (tabela 1).

**Volume do Pulso** – Com exceção do metipranolol 0,3%, todos os demais grupos exibiram aumento significativo no VP (tabelas 2 e 5). Os maiores aumentos do VP foram observados nos grupos do timolol 0,5% e levobunolol 0,5% com 1,3 ul (22,4%) e 2 ul (35,7%), respectivamente (tabela 2).

**Freqüência do Pulso** – Com relação à FP, houve redução estatisticamente significativa após o tratamento apenas no grupo do levobunolol 0,5% (tabela 3 e 5). Embora este dado não tenha sido estatisticamente significativo ( $p = 0,268$ ), observou-se no grupo do timolol 0,1% um discreto aumento da FP (tabelas 3).

**Fluxo Sangüíneo Ocular** – Apenas o metipranolol 0,3% não provocou aumento significativo no FSO (tabela 4 e 5). Houve aumento significativo do FSO nos demais grupos, sendo que o aumento foi maior nos grupos do levobunolol 0,5% e timolol 0,1%. (tabela 4)

O aumento médio do FSO após o tratamento foi de 1,4 ul/s (11%) com betaxolol 0,5%, 1,6 ul/s (12,2%) com timolol 0,5%, 0,7 ul/s (5,2%) com o metipranolol 0,3%, 3,5 ul/s (23,8%) com levobunolol 0,5% e de 2,3 ul/s (15,9%) com timolol 0,1%. O levobunolol 0,5% e o timolol 0,1% foram estatisticamente superiores aos demais no aumento do FSO. (tabela 4 e 5)

## DISCUSSÃO

O tratamento clínico que visa a redução da  $P_o$  é, atualmente, a primeira linha de intervenção médica no glaucoma.<sup>2,3,6-9,23</sup> É notória a premissa de que a redução da  $P_o$  reduz ou impede a progressão do glaucoma.<sup>2,3,6-9</sup> Estudos recentes têm demonstrado que a redução da pressão intra-ocular reduz a progressão da neuropatia glaucomatosa principalmente quando se atinge níveis pressóricos abaixo dos 12mmHg.<sup>8</sup> Em um outro estudo no qual se avaliou pacientes portadores de “glaucoma de pressão normal”, a redução da  $P_o > 30\%$  associou-se com menor perda de campo visual.<sup>9</sup>

Outros estudos enfatizam que em alguns pacientes a neuropatia continua a progredir a despeito do “adequado” controle tensional, o que sugere a existência de outros fatores de risco, entre eles o fluxo sangüíneo ocular.<sup>1,10-18,24,25</sup>

Vários autores, utilizando diferentes técnicas de avaliação da hemodinâmica ocular, observaram que há uma diminuição do fluxo sangüíneo na coróide, disco óptico e retina nos pacientes portadores de glaucoma.<sup>10-18,24,25</sup> Esses achados reforçam o possível papel do fluxo sangüíneo ocular como fator de risco para o glaucoma. Tem se observado na literatura científica atual um crescente interesse no efeito do uso de hipotensores oculares sobre o fluxo sangüíneo ocular.<sup>10-18</sup>

Os beta-bloqueadores têm sido utilizados na oftalmologia desde meados de 1977 com o lançamento do maleato de timolol. São drogas que agem bloqueando os receptores beta-adrenérgicos do corpo ciliar.<sup>1,19,20</sup> Os beta-bloqueadores não-seletivos, como o timolol e o levobunolol bloqueiam tanto os receptores beta 1 quanto os beta 2. Já o betaxolol (beta-bloqueador seletivo) age apenas a nível dos receptores beta 1. Esse fato torna o betaxolol uma droga mais segura, pois a baixa afinidade pelo receptor beta 2 reduz os efeitos colaterais nos sistemas: circulatório, respiratório e no metabolismo global. Entretanto, a eficácia hipotensora do betaxolol mostrou-se inferior à do maleato de timolol, como demonstrado em vários estudos.<sup>10,11,26</sup>

No presente estudo observamos que todas as drogas testadas foram eficazes na redução da  $P_o$  ( $p < 0,05$ ), entretanto os grupos de pacientes que utilizaram o timolol 0,5% e o levobunolol 0,5% exibiram menores níveis tensionais ( $p < 0,044$ ). O grupo do betaxolol 0,5% exibiu níveis pressóricos pós-tratamento semelhante ao do grupo do metipranolol 0,3% e timolol 0,1% na forma de gel.

Com relação ao fluxo sangüíneo ocular, são três os parâmetros avaliados pelo POBF: volume do pulso, freqüência do pulso e fluxo sangüíneo ocular pulsátil.

Ao analisar-se o volume do pulso (VP) entre as cinco medicações estudadas, observamos que apenas o grupo do metipranolol 0,3% não apresentou alterações ( $p = 0,184$ ). Os demais grupos exibiram aumento significativo do volume de pulso ( $p < 0,05$ ). O VP expressa a quantidade de sangue que chega ao olho a cada ciclo cardíaco.

**Tabela 1**  
Avaliação da pressão intra-ocular (Po)

| Colírio              | Po Média Pré-tratamento (mmHg) | Po Média Pós-tratamento (mmHg) | Variação Pós-tratamento (mmHg) | Variação Pós-tratamento (%) | p                | Conclusão* |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------|------------|
| 1. Betaxolol 0,5%    | 22,4                           | 20,3                           | 2,1                            | 9,4                         | <b>0,013</b>     | Pré > Pós  |
| 2. Timolol 0,5%      | 22,2                           | 18,2                           | 4,0                            | 18,0                        | <b>&lt;0,001</b> | Pré > Pós  |
| 3. Metipranolol 0,3% | 23,5                           | 20,8                           | 2,7                            | 11,5                        | <b>0,002</b>     | Pré > Pós  |
| 4. Levobunolol 0,5%  | 24                             | 18,9                           | 5,1                            | 21,3                        | <b>&lt;0,001</b> | Pré > Pós  |
| 5. Timolol 0,1%      | 23,8                           | 20,7                           | 3,1                            | 13,0                        | <b>0,003</b>     | Pré > Pós  |
| <b>p</b>             | 0,524                          | <b>0,044</b>                   |                                |                             |                  |            |
| <b>Conclusão**</b>   | 1=2=3=4=5                      | (1=3=5) > (2=4)                |                                |                             |                  |            |

\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Wilcoxon.

\*\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Kruskal-Wallis.

**Tabela 2**  
Avaliação do volume do pulso (VP)

| Colírio              | VP Médio Pré-tratamento (ul) | VP Médio Pós-tratamento (ul) | Variação Pós-tratamento (ul) | Variação Pós-tratamento (%) | p                | Conclusão* |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|------------|
| 1. Betaxolol 0,5%    | 5,3                          | 6,0                          | 0,7                          | 13,2                        | <b>0,002</b>     | Pré < Pós  |
| 2. Timolol 0,5%      | 5,8                          | 7,1                          | 1,3                          | 22,4                        | <b>0,001</b>     | Pré < Pós  |
| 3. Metipranolol 0,3% | 5,5                          | 5,9                          | 0,4                          | 7,3                         | 0,184            | Pré = Pós  |
| 4. Levobunolol 0,5%  | 5,6                          | 7,6                          | 2,0                          | 35,7                        | <b>&lt;0,001</b> | Pré < Pós  |
| 5. Timolol 0,1%      | 6,3                          | 7,1                          | 0,8                          | 12,7                        | <b>0,007</b>     | Pré < Pós  |
| <b>p</b>             | 0,418                        | <b>0,032</b>                 |                              |                             |                  |            |
| <b>Conclusão**</b>   | 1=2=3=4=5                    | (2=4=5) > (1=3)              |                              |                             |                  |            |

\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Wilcoxon.

\*\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Kruskal-Wallis.

**Tabela 3**  
Avaliação da frequência do pulso (FP)

| Colírio              | FP Médio Pré-tratamento (/min) | FP Médio Pós-tratamento (/min) | Variação Pós-tratamento (/min) | Variação Pós-tratamento (%) | p            | Conclusão* |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|
| 1. Betaxolol 0,5%    | 71,2                           | 70,5                           | 0,7                            | 1,0                         | 0,267        | Pré = Pós  |
| 2. Timolol 0,5%      | 65,2                           | 62,7                           | 2,5                            | 3,8                         | 0,135        | Pré = Pós  |
| 3. Metipranolol 0,3% | 69,9                           | 69,9                           | 0,0                            | 0,0                         | 0,904        | Pré = Pós  |
| 4. Levobunolol 0,5%  | 74,9                           | 69,0                           | 5,9                            | 7,9                         | <b>0,011</b> | Pré > Pós  |
| 5. Timolol 0,1%      | 67,1                           | 69,1                           | -2,0                           | -3,0                        | 0,268        | Pré = Pós  |
| <b>p</b>             | 0,534                          | 0,385                          |                                |                             |              |            |
| <b>Conclusão**</b>   | 1=2=3=4=5                      | 1=2=3=4=5                      |                                |                             |              |            |

\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Wilcoxon.

\*\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Kruskal-Wallis.

Diferindo-se dos demais grupos, o grupo do levobunolol 0,5% apresentou uma redução significativa ( $p < 0,011$ ) da frequência de pulso (FP). A FP expressa a frequência cardíaca. O resultado da FP (/min) fornecida pelo POBF é de extrema importância, pois esta multiplicada através de fórmula matemática própria com o VP (ul) fornece os valores do FSO (ul/min ou ul/s) propriamente dito. Assim, sabemos que quanto maior os valores da FP, valores mais elevados do FSO serão esperados.<sup>21,27</sup> Arend e cols. ao avaliarem a influência a curto prazo da instilação de beta-bloqueadores (betaxolol 0,5%, levobunolol 0,5% e timolol 0,5%) na hemodinâmica ocular também observaram que apenas o levobunolol 0,5% reduziu a FP de forma significativa ( $p < 0,05$ ).<sup>28</sup>

Com relação ao fluxo sangüíneo ocular (FSO) observamos que todos os grupos, com exceção do metipranolol 0,3% ( $p = 0,151$ ), apresentaram aumento estatisticamente significativo ao final do estudo. Grunwald e cols. estudaram o efeito da instilação do timolol 0,5% na circulação retiniana de hipertensos oculares através de velocimetria Doppler e observaram aumento significativo da velocidade do fluxo sangüíneo no grupo tratado em relação ao grupo placebo ( $p < 0,05$ ).<sup>29</sup>

No presente estudo os maiores aumentos no FSO foram observados no grupo do levobunolol 0,5% (23,8%) e timolol 0,1% (15,9%) ( $p < 0,004$ ). Morsmann e cols. já haviam observado aumentos do FSO com o uso do levobunolol 0,5% da ordem de 11% ( $p = 0,09$ ) após 2 horas da instilação das primeiras gotas do colírio e de 22% ( $p = 0,20$ ) após 7 dias de tratamento.<sup>10,30</sup>

Apesar da redução significativa da FP, o levobunolol 0,5% foi a droga que induziu maior aumento do FSO. Possíveis explicações para esses resultados seriam: a maior eficácia hipotensora do levobunolol 0,5%, com uma média de redução da Po de 5,1mmHg (21,2%) ( $p < 0,001$ ) e o maior aumento do VP induzido por essa droga: 2 ul (35,7%) ( $p < 0,001$ ).

## CONCLUSÃO

No glaucoma existem fatores de risco não modificáveis, tais como: história familiar,

raça, idade e fatores modificáveis como a pressão intra-ocular.<sup>1,3</sup> O presente estudo, bem como outros anteriormente publicados, vem corroborar a idéia do fluxo sangüíneo ocular como um possível fator modificável no glaucoma, à medida que determinadas drogas induzem maiores incrementos do mesmo.<sup>10-18</sup>

Embora a pressão intra-ocular seja considerada o principal fator de risco para o desenvolvimento ou progressão do glaucoma e o único, até o momento passível de controle, as atenções dos autores têm se voltado para o possível papel dos fenômenos vasculares na fisiopatologia dessa doença. Vários métodos têm sido propostos com o fim de se tentar quantificar de forma mais precisa o FSO, mas ainda não se tem disponível um método de avaliação direta do fluxo sangüíneo ocular.<sup>10-18,27,28</sup>

Estudos prospectivos com maior amostragem, bem como metodologias acuradas de quantificação do FSO fazem-se necessárias a fim de se elucidar a real importância do fator vascular no glaucoma e os possíveis benefícios do seu incremento no tratamento dessa doença.

### Endereço para correspondência:

Dr. Paulo Galvão Neto  
Rua Vitória Marçola nº 556/602, Anchieta  
Belo Horizonte - MG - CEP: 30310-360  
E-mail: galvao-neto@bol.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soltau JB, Zimmerman TJ. Changing paradigms in the medical treatment of glaucoma. *Surv Ophthalmol.* 2002; 47: 2-5.
2. Noecker RS, Dirks MS, Choplin NT, Bernstein P, Batoosingh AL, Whitcup SM. A six month randomized clinical trial comparing the intraocular pressure-lowering efficacy of Bimatoprost and Latanoprost in patients with ocular hypertension or glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2003; 135: 55-63.
3. Cantor LB. An update on bimatoprost in glaucoma therapy. *Expert Opin. Pharmacother.* 2002; 3: 1753-62.
4. Thylefors B, Négrel AD, Pararajasegaram R, Dadzie KY. Global data on blindness. *Bull World Health Org* 1995; 73: 115-9.

**Tabela 4**  
Avaliação do fluxo sanguíneo ocular (FSO)

| Colírio              | FSO Médio Pré-tratamento (ul/s) | FSO Médio Pós-tratamento (ul/s) | Variação Pós-tratamento (ul/s) | Variação Pós-tratamento (%) | p            | Conclusão* |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|
| 1. Betaxolol 0,5%    | 12,7                            | 14,1                            | 1,4                            | 11,0                        | <b>0,001</b> | Pré < Pós  |
| 2. Timolol 0,5%      | 13,1                            | 14,7                            | 1,6                            | 12,2                        | <b>0,001</b> | Pré < Pós  |
| 3. Metipranolol 0,3% | 13,4                            | 14,1                            | 0,7                            | 5,2                         | 0,151        | Pré = Pós  |
| 4. Levobunolol 0,5%  | 14,7                            | 18,2                            | 3,5                            | 23,8                        | <b>0,001</b> | Pré < Pós  |
| 5. Timolol 0,1%      | 14,5                            | 16,8                            | 2,3                            | 15,9                        | <b>0,002</b> | Pré < Pós  |
| <b>p</b>             | 0,318                           | <b>0,004</b>                    |                                |                             |              |            |
| <b>Conclusão**</b>   | 1=2=3=4=5                       | (4=5) > (1=2=3)                 |                                |                             |              |            |

\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Wilcoxon.

\*\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Kruskal-Wallis.

**Tabela 5**

Grau de significância estatística (p) do efeito de cada colírio nas quatro variáveis estudadas Po, VP, FP e FSO

| Colírio              | Po (mmHg)      | VP (ul)        | FP (/min)    | FSO (ul/s)   |
|----------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
|                      | p              | p              | p            | p            |
| 1. Betaxolol 0,5%    | <b>0,013</b>   | <b>0,002</b>   | 0,267        | <b>0,001</b> |
| 2. Timolol 0,5%      | < <b>0,001</b> | <b>0,001</b>   | 0,135        | <b>0,001</b> |
| 3. Metipranolol 0,3% | <b>0,002</b>   | 0,184          | 0,904        | 0,151        |
| 4. Levobunolol 0,5%  | < <b>0,001</b> | < <b>0,001</b> | <b>0,011</b> | <b>0,001</b> |
| 5. Timolol 0,1%      | <b>0,003</b>   | <b>0,007</b>   | 0,268        | <b>0,002</b> |

\*Nota: A probabilidade de significância refere-se ao Teste de Wilcoxon. estatisticamente significativo (P < 0,05).

- Pedroso L, Júnior ESC, Júnior AP, Júnior JAP, Mello PAA. Custo real do tratamento do glaucoma para o paciente. *Arq Brasil Oftalmol* 1999; 62: 677-82.
- Mao LK, Stewart WC, Shields MB. Correlation between intraocular pressure control and progressive glaucomatous damage in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 51-5.
- Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW et al. Interim clinical outcomes in the collaborative initial glaucoma treatment study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. *Ophthalmology* 2001; 108: 1943-53.
- The advanced glaucoma intervention study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS investigators. *Am J ophthalmol* 2000; 130: 429-40.
- Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Collaborative Normal-tension Glaucoma Study Group. *Am J Ophthalmol* 1998; 126: 487-97.
- Figueiredo CR, Suzuki Jr. ER, Figueiredo BP, Batista WD. Análise comparativa do fluxo sanguíneo ocular entre o cloridrato de betaxolol 0,5% e o maleato de timolol 0,5%: estudo prospectivo. *Rev Bras Oftal* 2001; 60: 777-80.
- Figueiredo CR, Figueiredo BP. Fluxo sanguíneo ocular em hipotensores oculares tópicos: estudo prospectivo. *Rev Bras Oftal* 2001; 60: 471-6.
- Quaranta L, Manni G, Donato F, Bucci MG. The effect of increased intraocular pressure on pulsatile ocular blood flow in low tension glaucoma. *Surv Ophthalmol* 1994; 38: 177-81.
- Carter CJ, Brooks DE, Doyle DL, Drance SM. Investigations into a vascular etiology for low tension glaucoma. *Ophthalmology* 1990; 97: 49-55.
- Drance SM. Low tension glaucoma: enigma and opportunity. *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1131-3.
- Piltz-Seymour JR, Grunwald JE, Hariprasad SM, Dupont J. Optic nerve blood flow is diminished in eyes of primary open-angle glaucoma suspects. *Am J Ophthalmol* 2001; 132: 63-9.

16. Kaiser HJ, Schoetzau A, Stumpfig D, Flammer J. Blood-flow velocities of the extraocular vessels in patients with high-tension and normal-tension primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1997; 123: 320-7.
17. Nicolela MT, Hnik P, Drance SM. Scanning laser Doppler flowmeter study of retinal and optic disc blood flow in glaucomatous patients. *Am J Ophthalmol* 1996; 122: 775-83.
18. Findl O, Rainer G, Dallinger S, Dorner G, Polak K, Kiss B, Georgopoulos M, Vass C, Schmetterer L. Assessment of optic disc blood flow in patients with open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2000; 130: 589-96.
19. Hoyng PF, van Beek LM. Pharmacological therapy for glaucoma: a review. *Drugs* 2000; 59: 411-34.
20. Coakes RL, Brubaker RF. The mechanism of timolol in lowering intraocular pressure in the normal eye. *Arch Ophthalmol* 1978; 130: 832-3.
21. Eisenlohr J, Langham ME, Maumenee AE. Manometric studies of pressure/volume relationship in living and enucleated eyes of individual human subjects. *Br J Ophthalmol* 1962; 46: 536-48.
22. A Boles Carenini, G. Sibour, B Boles Carenini. Differences in the long term effect of timolol and betaxolol on the pulsatile ocular blood flow. *Surv Ophthalmol* 1994; 38: 118-24.
23. Honrubia FM, Larsson LI, Spiegel D. A comparison of the effects on intraocular pressure of latanoprost 0,005% and the fixed combination of dorzolamide 2% and timolol 0,5% in patients with open-angle glaucoma. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80: 635-41.
24. Grunwald JE, Riva CE, Stone RA, Keates EU, Petrig BL. Retinal autoregulation in open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 1984; 91: 1690-4.
25. Perkins ES, Phelps CD. Ocular pulse curve in glaucoma without hypertension. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1984; 184: 303-4.
26. Collingnon-Brach J. Long-term effect of topic betablockers on intraocular pressure and visual field sensitivity in ocular hipertension and open-angle glaucoma patients. *Surv Ophthalmol* 1994; 38: 396-402.
27. Langham ME, Farell MA, O'Brian V, Silver DM, Schindler P. Blood in the human eye. *Acta Ophthalmol* 1989; 67: 9-12.
28. Arend O, Harris A, Arend S, Remky A, Martin BJ. The acute effect of topical beta-adrenoceptor blocking agents on retinal and optic nerve head circulation. 1998; 76: 43-9.
29. Grunwald JE. Effect of timolol maleate on the retinal circulation of human eyes with ocular hypertension. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1990; 31: 521-6.
30. Morsmann CD, Boser ME, Lusky M, Weinreb RN. The effect of topical beta-adrenoceptor blocking agents on pulsatile ocular blood flow. *Eye* 1995; 9: 344-7.