

Mudanças na refração após cirurgia de correção de esotropia

Refractive changes following surgery for correction of esotropia

Marcelo F. Gaal Vadas¹
Mário Luiz Ribeiro Monteiro²
José Álvaro Pereira Gomes³

RESUMO

Objetivo: Estudar o comportamento da refração e da curvatura corneana em pacientes com esotropia essencial submetidos à cirurgia monocular para correção do estrabismo. **Métodos:** Estudo prospectivo em que 42 olhos de 21 pacientes com esotropia essencial de ângulo moderado, sem quaisquer outros estrabismos associados, foram selecionados e submetidos ao exame oftalmológico completo e à cirurgia monocular. O olho contralateral serviu como grupo controle. Foram feitas avaliações de pré-operatório, pós-operatório de 1 mês e pós-operatório de 6 meses. O astigmatismo pré-operatório foi confrontado com os astigmatismos pós-operatórios por análise vetorial e cálculo do valor polar. **Resultados:** Obtivemos, nos olhos operados, redução significativa ($p < 0,05$) na média do equivalente esférico, de $3,28 \pm 1,98$ dioptrias para $3,05 \pm 1,95$ dioptrias. Na refração houve um aumento significativo da média do componente a 90° do astigmatismo, de $0,458 \pm 0,594$ dioptrias para $1,002 \pm 0,718$ dioptrias, também observado na ceratometria: $1,083 \pm 0,560$ dioptrias para $1,690 \pm 0,591$ dioptrias. A média do astigmatismo induzido pela cirurgia, na refração, foi de $0,63 \pm 0,27$ dioptrias a um eixo médio de $92,30 \pm 14,91$ graus e de $0,71 \pm 0,27$ dioptrias a um eixo médio de $94,45 \pm 15,69$ graus na ceratometria, evidenciáveis graficamente pelo mapa diferencial da topografia corneana. **Conclusões:** Observa-se aumento estatisticamente significativo e clinicamente relevante do astigmatismo a-favor-da-regra em pacientes esotrópicos submetidos ao retrocesso/ressecção monocular. Essa mudança é estável ao longo do tempo e é acompanhada de diminuição significativa do equivalente esférico.

Descritores: Esotropia/cirurgia; Refração ocular; Estrabismo/cirurgia; Astigmatismo; Procedimentos cirúrgicos operatórios/métodos

INTRODUÇÃO

A avaliação dos erros refracionais e sua adequada correção são fundamentais no tratamento clínico e cirúrgico do estrabismo. Partindo de uma forte impressão clínica de que pacientes submetidos à cirurgia de estrabismo apresentavam alteração na magnitude e no eixo do astigmatismo, realizamos pesquisa na literatura sobre eventuais mudanças refracionais e na curvatura corneana presentes em tais pacientes. São poucas as menções encontradas e há certa variação nos resultados, o que não nos permitiu traçar conclusões a respeito. Thompson e Reinecke⁽¹⁾ usando retinoscopia dinâmica, concluíram que há um aumento no astigmatismo em pacientes operados de retrocesso/ressecção, que, no entanto, desaparece 2 a 4 meses após a cirurgia. Preslan et al.⁽²⁾, estudando uma miscelânea de casos de estrabismo, encontraram um incremento muito discreto (0,15 dioptria) no astigmatismo a-favor-da-regra, mantendo-se inalterado o equivalente esfé-

Hospital Infantil Menino Jesus.

¹ Pós graduando Doutorado do Departamento de Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Médico-voluntário do Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo.

² Professor livre docente do Departamento de Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

³ Doutor pelo Departamento de Oftalmologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Marcelo F. Gaal Vadas - Calçada das Draças, 10 - Alphaville-Barueri (SP) CEP 06453-000.

rico. No entanto, Denis et al.⁽³⁾, incluindo em seu estudo músculos retos e oblíquos, mostraram que não há mudança no montante do astigmatismo ou do equivalente esférico, mas sim no eixo, havendo uma tendência em se obter maior número de astigmatismos a-favor-da-regra. Fix e Baker⁽⁴⁾, por outro lado, obtiveram mudanças clinicamente significativas em 2% dos casos pediátricos e em 25% dos adultos.

Alguns trabalhos avaliaram alterações na córnea, também com resultados contraditórios. Kwitko et al.⁽⁵⁾, estudando a topografia de olhos de coelhos, encontrou um aplanamento do quadrante superior e supero-temporal de olhos submetidos a retrocesso do músculo reto superior e um aplanamento global da córnea em olhos que foram submetidos ao retrocesso de todos os músculos retos. Através de método computadorizado de elemento finito, conseguiu prever deformação na córnea a partir de mudanças na tensão dos músculos extraoculares, concluindo que pode haver mudanças na refração após cirurgia de estrabismo. Entretanto, as medidas foram obtidas em intervalos curtos: 1 dia antes da cirurgia, 1 dia e 14 dias após a cirurgia. Nardi et al.⁽⁶⁾ relataram aumento fugaz do astigmatismo e, através de avaliação topográfica, aplanamento da zona central e no meridiano do músculo retrocedido. Para Schworm et al.⁽⁷⁾ não houve alteração na refração e as poucas alterações topográficas foram transitórias e se deram no sentido do abaulamento no meridiano do músculo retrocedido e do aplanamento no meridiano do músculo ressecado. Hainsworth⁽⁸⁾ sugeriram que há pequena alteração topográfica após cirurgia de estrabismo, mas não ocorre no quadrante adjacente ao músculo operado.

A obtenção da melhor acuidade visual possível é fundamental no sentido de facilitar a fusão e promover estabilidade do resultado cirúrgico. Uma mudança não identificada do astigmatismo pode comprometer o tratamento da ambliopia⁽⁹⁾, sobretudo na criança pré-verbal que é incapaz de informar perda de acuidade visual no pós-operatório. É, portanto, importante conhecer melhor o comportamento refrativo do olho submetido às mudanças na tensão dos músculos extraoculares.

A esotropia infantil, também chamada de esotropia essencial, é a forma clínica mais freqüente de estrabismo. Surge, em geral, entre os últimos meses do primeiro e terceiro anos de vida, podendo se estender eventualmente até os 6 ou 7 anos⁽¹⁰⁾. Distingue-se por não apresentar limitação de abdução e por ocorrer mesmo sem estímulo acomodativo.

Tendo em vista essas informações, propusemo-nos a elaborar estudo prospectivo com o objetivo de estudar as alterações refrativas e corneais de pacientes com esotropia submetidos à cirurgia de retrocesso/ressecção. O propósito deste trabalho é o de relatar os dados preliminares obtidos até a presente data.

MÉTODOS

Foram examinados, prospectivamente, 42 olhos de 21 pacientes, de novembro de 1998 a outubro de 2000. Todos os

pacientes apresentavam esotropia essencial de ângulo moderado (25 DP a 45 DP) sem hipertropia associada, acuidade visual maior ou igual a 0,7 (tabela de Snellen) em ambos os olhos, quando mensurável, fixação central em ambos os olhos e boa colaboração para o exame. Adotou-se como critério de exclusão a presença de doença neurológica, lesão orgânica ocular, cirurgia ocular prévia, nistagmo, disfunção de oblíquos ou incomitâncias verticais e restrições ou limitações oculomotoras de qualquer natureza (estrabismos paréticos, síndromes de Duane, Brown, Moebius e fibroses foram portanto excluídos do estudo).

Cada paciente forneceu dados para dois grupos: olho operado e olho não operado (controle). Um único paciente submeteu-se à cirurgia em ambos os olhos devido à hipocorreção cirúrgica, fornecendo dados de ambos os olhos para o grupo olho operado. Assim, dos 42 olhos estudados, 22 foram operados, sendo 8 (36,4%) direitos e 14 (63,6%) esquerdos. A idade média dos pacientes foi de 6 (± 3) anos, com mediana de 5,5 anos, variando de 2 anos e 10 meses até 11 anos. 12 pacientes (57,14%) eram do sexo feminino e 9 (42,86%) do masculino.

Após assinatura de termo de consentimento pós-informação, todos os pacientes incluídos neste estudo foram submetidos à avaliação oftalmológica, que incluiu:

1. Acuidade visual por optotipos e avaliação do padrão de fixação monocular e binocular.
2. Exame da motilidade ocular extrínseca: medida do desvio nas posições diagnósticas (teste de cobertura quando possível, caso contrário técnica de Krinsky ou Hirschberg), versões e ducções.
3. Biomicroscopia e fundoscopia sob cicloplegia.
4. Refração por retinoscopia, sempre realizada após 30 minutos da terceira instilação de ciclopentolato a 1%, realizada pelo mesmo examinador (MFGV).
5. Refração e ceratometria simulada, executados no ceratômetro automático TOPCON KR-7000P, também sob cicloplegia como descrito no item 4.
6. Topografia corneana computadorizada, utilizando-se em todos os 42 olhos também o TOPCON KR-7000P. Para cada avaliação, 3 medidas foram feitas, tomando-se a média dos dados numéricos e a imagem que apresentasse a melhor qualidade quando digitalizada. Com o objetivo medir a precisão do instrumental, checkou-se, mensalmente, as medidas da esfera padrão do aparelho ("test eye") que sistematicamente mostrou a esperada medida refracional e ceratométrica.
7. 22 olhos (11 operados e 11 controles) dos 42 avaliados foram também submetidos à ceratometria simulada e topografia corneana computadorizada utilizando-se o EyeSys Corneal Analysis System (CAS- EyeSys Laboratories), sendo cada avaliação submetida a 3 medidas, conforme descrito no item 6.

Cada paciente selecionado foi submetido a esta avaliação oftalmológica no pré-operatório, no pós-operatório de 1 mês e no pós-operatório de 6 meses.

Os dados de astigmatismo ceratométrico e refracional foram transcritos a valores polares, conforme descrito por Naeser⁽¹¹⁻¹³⁾ para permitir a manipulação matemática e estatística. Assim, cada astigmatismo, tendo seu poder máximo M no meridiano α foi dividido em dois componentes dióptricos: um astigmatismo a-favor-da-regra projetado no meridiano 90° (D90) e um componente contra-regra projetado no meridiano 180° (D180). Dessa forma, obtivemos duas projeções para cada astigmatismo, usando-se o quadrado do seno e o quadrado do cosseno de α . Portanto:

$$D_{90} = M \times \sin^2 \alpha$$

$$D_{180} = M \times \cos^2 \alpha$$

O astigmatismo efetivamente induzido pela cirurgia (AIC), dotado de magnitude e direção, foi obtido por análise vetorial, segundo técnica de Alpíns⁽¹⁴⁾. Assim, as coordenadas polares foram convertidas a coordenadas retangulares e, então, sendo K1 o astigmatismo pré-operatório na curvatura mais acentuada (θ_1) e K3 o astigmatismo pós-operatório em θ_3 , considerou-se:

$$K_{13} (AIC) = Y_{13} / \sin \theta_{13d} \text{ e } \theta_{13d} = \arctan (Y_{13}) (X_{13})$$

Comparamos os dados de equivalente esférico usando a fórmula:

Equivalente esférico = esfera (dioptrias) + 1/2 cilindro (dioptrias).

As cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião (MFGV), onde se optou pela cirurgia monocular de retrocesso do músculo reto medial de 5 ou 6 mm associada à ressecção do músculo reto lateral de 6 ou 7 mm, conforme magnitude do desvio pré-operatório. Procedeu-se à incisão limbar, individualização do músculo com ganchos, ampla secção das membranas intermusculares. Para o retrocesso, desinseriu-se o músculo reto medial previamente fixo com miostato, reposicionando-o paralelo e posterior à linha de inserção original em dois pontos esclerais de fio absorvível poliglactin 6-0, na medida do retrocesso desejado (5 ou 6 mm). Para a ressecção, o músculo reto lateral foi apreendido pelo miostato posterior e paralelo a sua inserção, na medida da ressecção desejada (6 ou 7 mm), seccionado e reinserido na esclera, na linha de inserção original, após ressecção da porção anterior remanescente do músculo.

No pós-operatório, os olhos receberam colírio com associação de 1 mg/ml de dexametasona e 5 mg/ml de cloranfenicol, 1 gota 4 vezes ao dia, até o 14º dia.

Os procedimentos acima descritos constam do protocolo de projeto de pesquisa que apresentamos e que foi aprovado pela Comissão de Ética e de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Medicina da USP em abril de 1999.

Quanto à metodologia estatística, as variáveis foram representadas por média, desvio padrão (DP), mediana, valores mínimo e máximo. Foram utilizados testes não paramétricos devido à variabilidade dos dados.

A comparação entre as avaliações pré e pós-operatória após 1 mês foi realizada pela Prova de Wilcoxon (z) para amostras relacionadas.

A comparação entre as avaliações pré, pós-operatória após 1 mês e pós-operatória após 6 meses foi realizada pela Prova de Friedman (χ^2) para amostras relacionadas.

Adotou-se o nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$) e níveis descritivos (P) inferiores a esse valor foram considerados significantes e representados por*.

RESULTADOS

Dos 22 olhos operados e 20 olhos controle, todos apresentam avaliação do pré-operatório (variando de 6 a 21 dias antes da cirurgia) e pós-operatório 1 mês (variando de 27 a 36 dias após a cirurgia), mas somente 13 pacientes completaram o pós-operatório 6 meses (variando de 4 meses e 25 dias a 7 meses e 15 dias). Apresentamos a seguir os resultados dessa amostra.

A tabela 1 evidencia a redução que obtivemos no equivalente esférico dos olhos operados. Nos olhos operados foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês (P=0,001), mostrando diminuição significativa do equivalente esférico.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês (P=0,876).

A tabela 2 mostra a mudança no astigmatismo projetado a 90° (D90) medido pela ceratometria. Obtivemos, nos olhos

Tabela 1. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do equivalente esférico (em dioptrias) obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

Equivalente esférico	Pré operatório	Pós operatório 1M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo/Máximo	Mediana Mínimo/Máximo	
Olho operado (n = 22)	3,28 ± 1,98 2,94 1,00 / 8,75	3,05 ± 1,95 2,69 0,75 / 8,75	z = 3,23 P = 0,001*
Olho não operado (n = 20)	3,35 ± 1,96 2,69 0,75 / 8,38	3,35 ± 1,96 2,88 0,75 / 8,38	z = 0,16 P = 0,876

Tabela 2. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 90° do astigmatismo ceratométrico (em dioptrias) obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D90 ceratometria	Pré operatório	Pós operatório 1M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 22)	1,083 ± 0,560 1,142 0,193 / 2,244	1,690 ± 0,591 1,703 0,662 / 2,869	z = 4,11 P < 0,001*
Olho não operado (n = 20)	0,931 ± 0,478 0,868 0,155 / 2,110	0,941 ± 0,447 0,880 0,220 / 1,750	z = 0,41 P = 0,679

operados, diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P < 0,001$), mostrando aumento significativo do D90.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,679$).

A tabela 3 mostra o comportamento do astigmatismo projetado a 90° medido pela refração (D90). Temos, nos olhos operados, diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P < 0,001$), mostrando aumento significativo do D90.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,463$).

A tabela 4 mostra o componente a 180° medido pela refração. Nos olhos operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,614$) e nos olhos não operados também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,554$).

A tabela 5 mostra a medida do componente a 180° na ceratometria. Nos olhos operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,537$) e nos olhos não operados também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês ($P = 0,118$).

Tabela 3. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 90° do astigmatismo refracional (em dioptrias) obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D90 refração	Pré operatório	Pós operatório 1M	Comparação
	Média \pm D.P.	Média \pm D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 22)	0,458 \pm 0,594 0,243 0,000 / 1,998	1,002 \pm 0,718 0,721 0,173 / 2,730	z = 4,04 P < 0,001*
Olho não operado (n = 20)	0,462 \pm 0,438 0,416 0,000 / 1,707	0,441 \pm 0,422 0,306 0,000 / 1,500	z = 0,73 P = 0,463

Tabela 4. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 180° do astigmatismo refracional (em dioptrias) obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D180 refração	Pré operatório	Pós operatório 1M	Comparação
	Média \pm D.P.	Média \pm D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 22)	0,099 \pm 0,210 0,038 0,000 / 0,807	0,077 \pm 0,116 0,025 0,000 / 0,386	z = 0,50 P = 0,614
Olho não operado (n = 20)	0,164 \pm 0,261 0,032 0,000 / 1,043	0,159 \pm 0,256 0,024 0,000 / 0,900	z = 0,59 P = 0,554

Tabela 5. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 180° do astigmatismo ceratométrico (em dioptrias) obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D180 ceratometria	Pré operatório	Pós operatório 1M	Comparação
	Média \pm D.P.	Média \pm D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 22)	0,074 \pm 0,112 0,036 0,000 / 0,427	0,048 \pm 0,060 0,027 0,000 / 0,238	z = 0,62 P = 0,537
Olho não operado (n = 20)	0,090 \pm 0,148 0,020 0,000 / 0,560	0,101 \pm 0,172 0,020 0,000 / 0,660	z = 1,56 P = 0,118

A tabela 6 mostra a evolução do componente a 90° , no pré-operatório, pós-operatório 1 mês e pós-operatório 6 meses, medido pela ceratometria, nos dados obtidos da amostra de 12 pacientes. Obtivemos, nos olhos operados, diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações do D90 ($P < 0,001$). Foi encontrada variação significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês (1M) e não foi encontrada variação significativa no pós-operatório 6 meses (6M) em relação ao 1 mês.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações ($P = 0,907$).

A tabela 7 mostra de forma semelhante os dados do componente a 180° na ceratometria. Nos olhos operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações do D180 ($P = 0,063$). Este resultado mostrou-se marginalmente significativo o que pode indicar tendência a variação significativa se aumentássemos o tamanho da amostra.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações ($P = 0,717$).

A tabela 8 mostra a diferença encontrada no componente 90° , medido na refração, em três avaliações. Nos olhos operados foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações do D90 na refração ($P = 0,001$). Foi encontrada variação significativa entre as medidas do pré e pós-operatório 1 mês e não foi encontrada variação significativa no pós-operatório 6 meses em relação ao 1 mês.

Nos olhos não operados não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações ($P = 0,490$).

A tabela 9 mostra que, nos olhos operados, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações do D180 na refração ($P = 0,375$) e nos olhos não operados também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as três avaliações ($P = 0,773$).

Nos 21 pacientes, obtivemos, através de análise vetorial, a magnitude e o eixo do astigmatismo induzido pela cirurgia (Tabela 10).

A representação gráfica do astigmatismo a-favor-da-regra induzido foi obtida, para cada paciente, através do mapa diferencial da topografia de córnea (Eye Sys), cujo programa sub-

Tabela 6. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 90° do astigmatismo ceratométrico (em dioptrias), em três momentos distintos, obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D90 ceratometria	Pré-operatório	Pós-operatório 1M	Pós-operatório 6M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 13)	1,027 ± 0,430 1,107 0,193 / 1,716	1,623 ± 0,417 1,708 0,662 / 2,217	1,614 ± 0,642 1,500 0,442 / 3,120	$\chi^2_r = 20,46$ P < 0,001*1
Olho não operado (n = 11)	0,972 ± 0,514 0,870 0,155 / 2,110	0,989 ± 0,463 0,997 0,220 / 1,750	0,991 ± 0,495 0,869 0,239 / 2,104	$\chi^2_r = 0,20$ P = 0,907

1: Pré operatório ≠ (Pós operatório 1M = Pós operatório 6M)

Tabela 7. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 180° do astigmatismo ceratométrico (em dioptrias), em três momentos distintos, obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D180 ceratometria	Pré-operatório	Pós-operatório 1M	Pós-operatório 6M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 13)	0,077 ± 0,111 0,051 0,009 / 0,427	0,050 ± 0,048 0,043 0,002 / 0,185	0,038 ± 0,036 0,037 0,000 / 0,107	$\chi^2_r = 5,54$ P = 0,063
Olho não operado (n = 11)	0,026 ± 0,033 0,010 0,000 / 0,095	0,021 ± 0,028 0,040 0,000 / 0,075	0,032 ± 0,065 0,085 0,000 / 0,220	$\chi^2_r = 0,67$ P = 0,717

Tabela 8. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 90° do astigmatismo refracional (em dioptrias), em três momentos distintos, obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D90 refração	Pré-operatório	Pós-operatório 1M	Pós-operatório 6M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 13)	0,342 ± 0,443 0,240 0,000 / 1,483	0,866 ± 0,444 0,749 0,173 / 1,710	0,952 ± 0,845 0,735 0,041 / 3,500	$\chi^2_r = 14,24$ P = 0,001*1
Olho não operado (n = 11)	0,445 ± 0,522 0,457 0,000 / 1,707	0,447 ± 0,497 0,226 0,000 / 1,500	0,444 ± 0,551 0,436 0,000 / 1,737	$\chi^2_r = 1,43$ P = 0,490

1: Pré operatório ≠ (Pós operatório 1M = Pós operatório 6M)

Tabela 9. Média, mediana, valores mínimo e máximo e análise estatística do componente 180° do astigmatismo refracional (em dioptrias), em três momentos distintos, obtidas nos olhos operados e nos olhos controle

D180 refração	Pré-operatório	Pós-operatório 1M	Pós-operatório 6M	Comparação
	Média ± D.P.	Média ± D.P.	Média ± D.P.	
	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	Mediana Mínimo / Máximo	
Olho operado (n = 13)	0,081 ± 0,221 0,050 0,000 / 0,807	0,057 ± 0,093 0,014 0,000 / 0,327	0,048 ± 0,066 0,015 0,000 / 0,209	$\chi^2_r = 1,96$ P = 0,375
Olho não operado (n = 11)	0,078 ± 0,153 0,012 0,000 / 0,485	0,075 ± 0,156 0,010 0,000 / 0,490	0,056 ± 0,144 0,030 0,000 / 0,488	$\chi^2_r = 0,51$ P = 0,773

Tabela 10. Medidas descritivas da magnitude e eixo do astigmatismo induzido, medidos pela ceratometria e refração

Medida induzida em 1 mês	Ceratometria		Refração	
	Média ± D.P.	Mediana	Média ± D.P.	Mediana
	Mínimo / Máximo		Mínimo / Máximo	
Astigmatismo	0,71 ± 0,27 0,67 0,18 / 1,38		0,63 ± 0,27 0,56 0,16 / 1,25	
Eixo	94,45 ± 15,69 94 72 / 132		92,30 ± 14,91 92 68 / 132,5	

traí ponto a ponto (aproximadamente 6000 pontos) a imagem pós-operatória da imagem pré-operatória (Figura 1), proporcionando imagem precisa e detalhada da mudança. O Topcon KR7000 forneceu os dados da refração, ceratometria simulada e topografia computadorizada de cada um dos pacientes em cada um dos momentos da avaliação (Figura 2).

DISCUSSÃO

Nossa amostra compõe-se exclusivamente de crianças (média de 6 anos), apresentando pacientes a partir de 2 anos e 10 meses de idade. Isto dificulta a coleta de dados, mas torna a amostra mais representativa da real população de estrábicos, já que a maior parte dos pacientes operados de estrabismo são crianças. Além disso, conclusões nesta faixa etária são mais importantes uma vez que mudanças sutis na refração pós-operatória podem passar despercebidas pois a informação da refração subjetiva freqüentemente não pode ser considerada e mesmo a colaboração para uma retinoscopia cuidadosa não é a mesma daquela obtida de um paciente adulto. Consideramos também que esta faixa etária apresenta maior plasticidade e estaria mais sujeita a eventuais deformações, o que se opõe aos resultados de Fix e Baker⁽⁴⁾, que encontraram mudanças no astigmatismo em 25% dos adultos e em somente 2% das crianças.

No tratamento cirúrgico das esotropias essenciais de ângulos pequenos ou moderados, há dúvida na escolha entre o retrocesso de dois retos mediais ou o retrocesso de um reto medial acompanhado de ressecção do reto lateral do mesmo olho. De um modo geral, não há diferença importante entre as duas opções⁽¹⁰⁾. Nosso estudo incluiu somente pacientes submetidos à cirurgia monocular, dessa forma pudemos estudar o olho contralateral como grupo controle.

A influência na refração de cirurgia nos músculos extraoculares não está bem compreendida, havendo poucos relatos e freqüentemente contraditórios⁽¹⁻⁸⁾. Entretanto, há estudos conclusivos acerca da influência da ressecção de pterígio e da cirurgia vítreo-retiniana na curvatura da córnea⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

A matemática vetorial é bastante diferente da aritmética comum, portanto a soma de astigmatismos (vetores, dotados de magnitude e eixo) muitas vezes produz resultados pouco intuitivos, segundo a lógica aritmética. A utilização do método

do valor polar⁽¹¹⁻¹³⁾ nos permitiu fazer comparação direta: demonstramos um incremento significativo no astigmatismo a-favor-da-regra, de aproximadamente 0,6 dioptrias, tanto na amostra de 21 pacientes pré e pós-operatório 1 mês), como na amostra completa (pré, pós-operatório 1 mês e pós-operatório 6 meses). Não obtivemos dados significantes no componente a 180°, no entanto, notamos decréscimo sistemático nos valores de pós-operatório, sugerindo um aplanamento neste meridiano. O método de Alpíns⁽¹⁴⁾ nos permitiu identificar a força vetorial agindo no olho e calcular a média do astigmatismo induzido. Obtivemos, na refração, um vetor médio de 0,63 ± 0,27 dioptrias no eixo médio de 92,30° ± 14,91° e na ceratometria um vetor médio de 0,71 ± 0,27 dioptrias no eixo médio de 94,45° ± 15,69°, o que é bem visível no mapa diferencial. A análise vetorial e valores polares descrevem aspectos diferentes do astigmatismo induzido pela cirurgia. A análise vetorial mostra a mudança astigmática total, caracterizada pela magnitude e direção, enquanto o método do valor polar produz um único número que demonstra o aplanamento ou abaulamento no meridiano selecionado.

A diminuição pequena, porém significativa, do equivalente esférico no pós-operatório 1 mês encontrada na nossa amostra difere dos resultados de Preslan et al.⁽²⁾ e Denis et al.⁽⁶⁾. Assemelha-se somente aos resultados de Snir et al.⁽¹⁸⁾, que relata discreta miopização de uma amostra de pacientes esotrópicos congênitos operados, quando comparados à evolução refrativa fisiológica nessa faixa etária. Nos parece coerente obtermos diminuição do equivalente esférico, uma vez que há um aumento da curvatura no meridiano a 90°, maior que o aplanamento evidenciado no meridiano a 180°. O aumento do astigmatismo a 90° que obtivemos foi bastante homogêneo na amostra, com baixo desvio padrão e mediana próxima da média. Não obstante, obtivemos astigmatismos de até 1,38D no pós-operatório de 1 mês. Esses valores são clinicamente significativos e relevantes, podendo comprometer a acuidade visual, o tratamento da ambliopia, o potencial de visão binocular e a estabilidade do resultado cirúrgico caso passem despercebidos.

A observação qualitativa das topografias, mostra um aplanamento no quadrante nasal adjacente ao músculo reto medial retrocedido, diferente do resultado obtido por Kwitko et al.⁽¹⁹⁾ com o retrocesso do reto inferior em pacientes com Graves. Poderíamos especular que haveria um efeito “coupling” com razão menor que 1, ou seja, haveria um maior aumento na curvatura do meridiano ortogonal a partir de um pequeno aplanamento do meridiano operado.

A amostra utilizada foi submetida a critérios rigorosos de inclusão, com grupo controle pareado, excluindo-se quaisquer fatores que pudessem interferir nos resultados, o que também diminuiu consideravelmente o tamanho da amostra. Obtivemos resultados contundentes, que não podem ser atribuídos simplesmente à evolução refrativa na população infantil, já que o grupo controle (olho contralateral) manteve-se praticamente inalterado. Além disso, a utilização de métodos matemáticos recentes e estudados em pesquisas sobre astig-

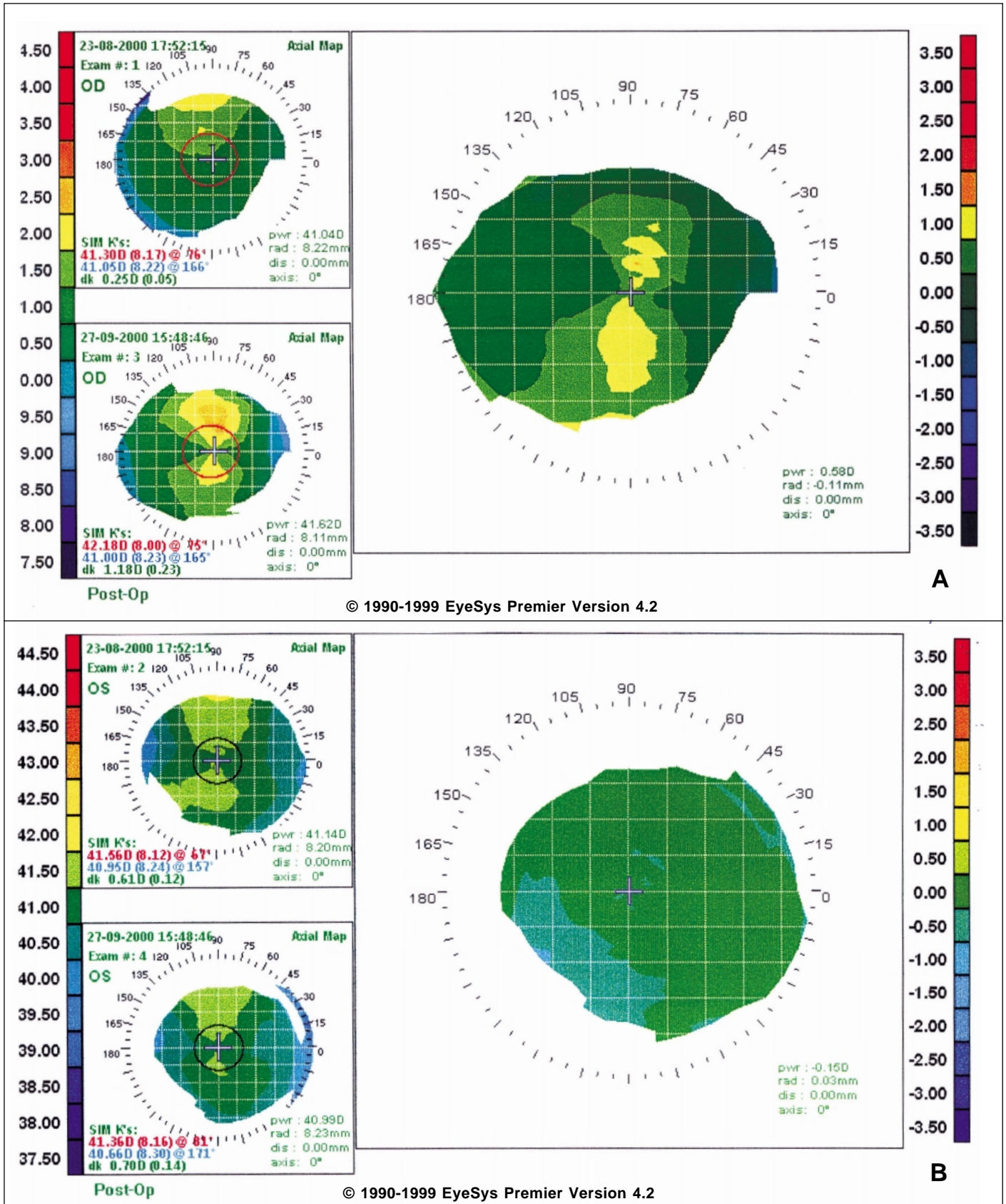
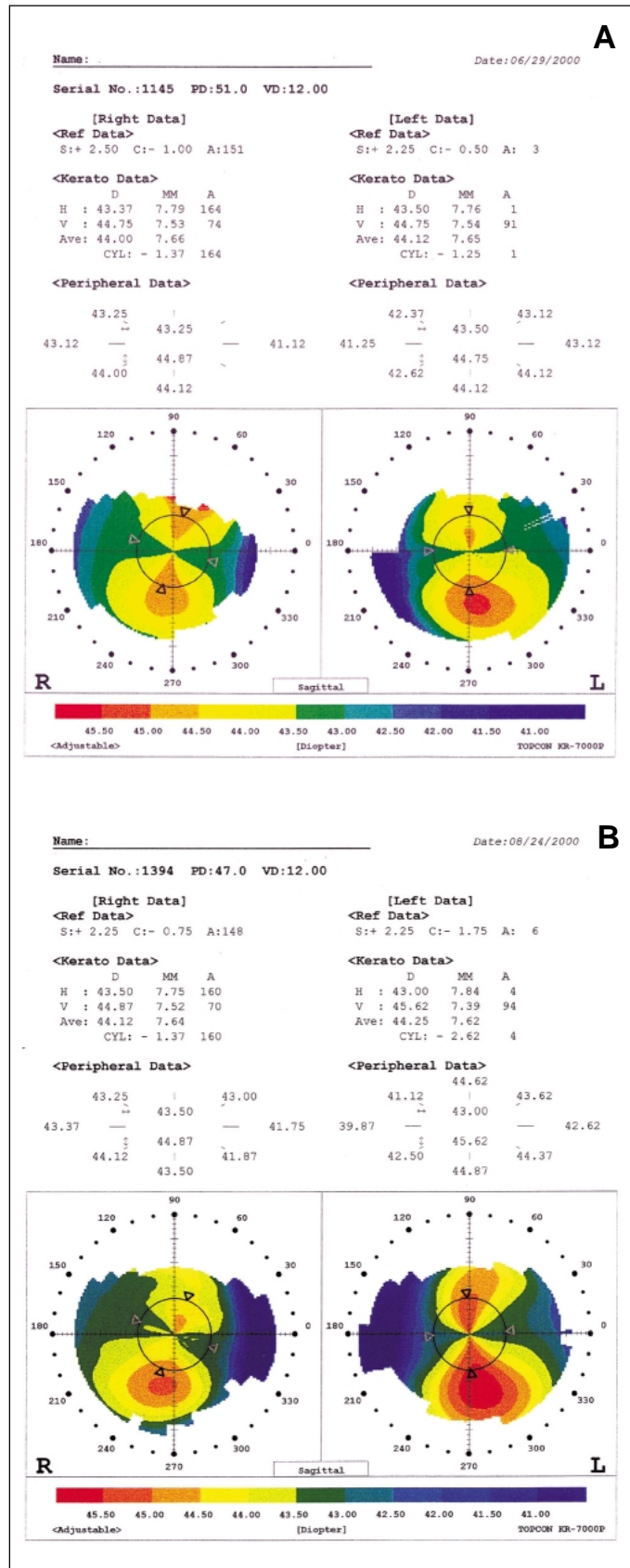


Figura 1 - A: Mapa diferencial de um paciente de 6 anos cujo olho direito foi operado. Quadro superior esquerdo: pré-operatório, quadro inferior esquerdo: pós-operatório. B: Mesma disposição, para o olho esquerdo, que foi usado como controle



matismo nas cirurgias refrativas, nos possibilitou extrair resultados estatísticos de maior validade. Até onde pudemos pesquisar, não encontramos na literatura estruturação de estudo semelhante. Abre-se a perspectiva de futuros estudos comparando-se retrocesso/ressecção e retrocesso de ambos os retos mediais no que diz respeito ao astigmatismo induzido pelo procedimento.

CONCLUSÕES

Observa-se aumento estatisticamente significativo e clinicamente relevante do astigmatismo a-favor-da-regra, tanto na refração quanto na ceratometria, em pacientes esotrópicos submetidos a retrocesso/ressecção monocular. Essa mudança é estável ao longo do tempo e é acompanhada de diminuição significativa do equivalente esférico.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate changes in refraction and corneal curvature following surgery for correction of acquired esotropia. **Methods:** 42 eyes of 21 patients with acquired moderate angle esotropia without any other form of strabismus were prospectively enrolled and submitted to a complete ophthalmological

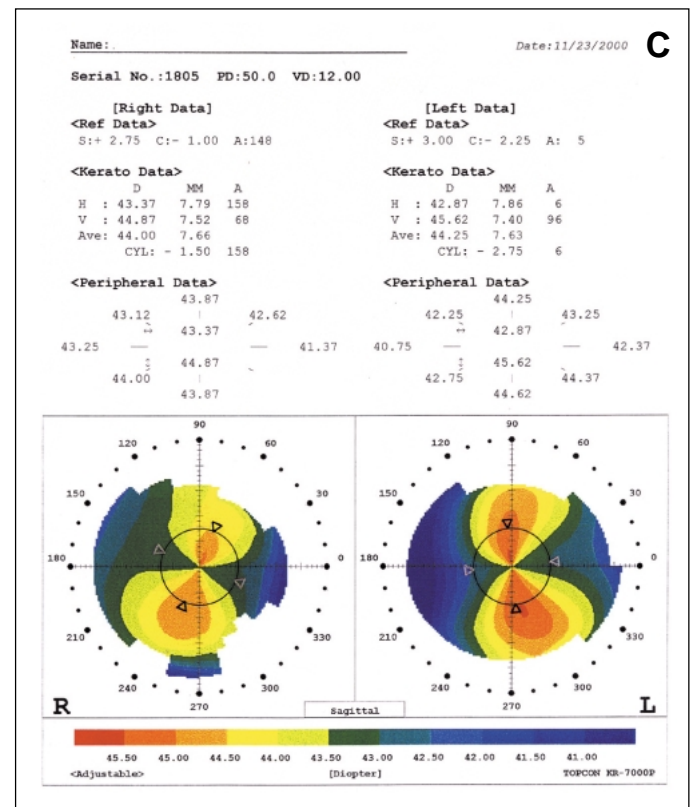


Figura 2 - Mostra a avaliação refracional, ceratométrica e topográfica (Topcon KR7000P) de paciente de 4 anos de idade cujo olho esquerdo foi operado. A: Pré-operatório; B: Pós-operatório 1 mês; C: Pós-operatório 6 meses

examination followed by recess/resect procedure in a single eye. Data from the fellow eye were selected as control. Ophthalmological assessment was carried out preoperatively, 1 month after surgery and 6 months after surgery, where astigmatism was compared using vector analysis and the polar value concept. **Results:** The eyes submitted to surgery revealed a significant ($p < 0.05$) decrease in spherical equivalent, from 3.28 ± 1.98 diopters to 3.05 ± 1.95 diopters. Refraction data disclosed a significant increase in the 90° component of net astigmatism, from 0.458 ± 0.594 diopters to 1.002 ± 0.718 diopters, which was also observed in keratometric readings: 1.083 ± 0.560 diopters to 1.690 ± 0.591 diopters. Surgically induced astigmatism, assessed using refraction data was 0.63 ± 0.27 diopters at an average axis of 92.30 ± 14.91 degrees, and 0.71 ± 0.27 diopters at an average axis of 94.45 ± 15.69 degrees as obtained by keratometric readings. This is visually demonstrated by the corneal topography difference map. **Conclusions:** There is a statistically significant and clinically relevant increase in with-the-rule astigmatism in esotropic patients submitted to monocular recess/resect surgery. This change is stable at a 6 month follow-up and is associated with a decrease in mean spherical equivalent.

Keywords: Esotropia/surgery; Ocular refraction; Strabismus/surgery; Astigmatism; Operative surgery procedures/methods

REFERÊNCIAS

1. Thompson WE, Reinecke RD. The changes in refractive status following routine strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:372-4
2. Preslan MW, Cioffi G, Min YI. Refractive error changes following strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29:300-4.
3. Denis D, Bardot J, Volot F, Saracco JB, Maumenee IH. Effects of strabismus surgery on refraction in children. *Ophthalmologica* 1995;209:136-40.
4. Fix A, Baker J. Refractive changes following strabismus surgery. *Am Orthop J* 1985;35:59-62.
5. Kwito S, Sawusch MR, Mc Donnell PJ, Gritz DC, Moreira H, Evensen D. Effect of extraocular muscle surgery on corneal topography. *Arch Ophthalmol* 1991;109:873-8.
6. Nardi M, Rizzo S, Pellegrini G, Lepri A. Effects of strabismus surgery on corneal topography. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:244-6.
7. Schworm HD, Ullrich S, Höing C, Dittus C, Boergen KP. Effect of strabismus operation of corneal topography. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1996;209: 275-82.
8. Hainsworth DP, Bierly JR, Schmeisser ET, Baker RS. Corneal topographic changes after extraocular muscle surgery. *J AAPOS* 1999;3:80-6.
9. Kushner BJ. The effect of oblique muscle surgery on the axis of astigmatism. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1986;23:277-80.
10. Prieto-Diaz J, Souza-Dias C. Estrabismo. La Plata: Editora J. Poch; 1996.
11. Naeser K. Conversion of keratometer readings to polar values. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:741-5.
12. Naeser K, Behrens JK, Naeser EV. Quantitative assessment of corneal astigmatic surgery: expanding the polar values concept. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:162-8.
13. Naeser K, Behrens JK. Correlation between polar values and vector analysis. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:76-81.
14. Alpíns NA. A new method of analyzing vectors for changes in astigmatism. [commented on *J Cataract Refract Surg* 1994;20:366-7]. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:524-33.
15. Trajan Neto A, Alves MR, Kara-José N. Alterações topográficas corneanas desencadeadas pelo pterígio. *Arq Bras Oftalmol* 1996;59:443-8.
16. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea* 1999;18:412-5.
17. Weinberger D, Lichter H, Loya N, Axer-Siegel R, Muzmacher L, Gabbay U, et al. Corneal topographic changes after retinal and vitreous surgery. *Ophthalmology* 1999;106:1521-4.
18. Snir M, Nissenkorn I, Buckman G, Cohen S, Ben-Sira I. Postoperative refractive changes in children with congenital esotropia: a preliminary study. *Ophthalmic Surg* 1989;20:57-62.
19. Kwitko S, Feldon S, McDonnell PJ. Corneal topographic changes following strabismus surgery in Graves' disease. *Cornea* 1992;11:36-40.