

## **IMPORTÂNCIA DA CERATOMETRIA NA AVALIAÇÃO DO ASTIGMATISMO TOTAL (\*)**

**JORGE ALBERTO FONSECA CALDEIRA (\*\*)**

O ceratômetro tem ampla aceitação entre os que se dedicam ao estudo da refração ocular, embora existam restrições quanto à importância dos dados fornecidos. O aperfeiçoamento dos métodos de exame objetivo, principalmente da esquiascopia ou retinoscopia, tornou mais preciso o estudo da refração total. Por outro lado, o aprimoramento das técnicas subjetivas, com o uso do cilindro cruzado e dos mostradores astigmáticos, permitiu que se atingissem resultados seguros mesmo na falta de outros dados diagnósticos. Assim sendo, surgiu a dúvida sobre a vantagem de realizar a ceratometria em todos os casos.

A principal objeção que se levanta ao valor da ceratometria é que ela apenas informa a respeito do astigmatismo da superfície anterior da córnea. Pesquisas bem conduzidas por Bonneval (1) e Tait (2) ressaltaram a importância do astigmatismo dependente de outras formações (cristalino, superfície posterior da córnea).

Outras objeções, de menor importância, porém não despresíveis, são alinhadas. Entre elas salienta-se a de que a ceratometria não indica o cilindro que deve figurar na lente, mas sim aquele que, colocado sobre a córnea, corrigiria o astigmatismo de sua superfície anterior; sendo a lente usada a mais de 10mm do olho o valor do cilindro é certamente outro. Outra restrição diz respeito à influência da lente esférica a que se deve associar o cilindro. Para um determinado astigmatismo da face anterior da córnea, à medida que aumenta o valor da lente esférica positiva requerida na correção total, diminui o valor da lente cilíndrica a ser incorporada. Entretanto se for usada uma lente esférica negativa dá-se o oposto: à medida que aumenta o valor desta na correção total aumenta e o valor da lente cilíndrica a ser incorporada. Finalmente, a ceratometria não estuda a refração do centro da córnea, mas sim a de dois pontos situados a 1,25mm para cada lado do mesmo.

Em virtude das restrições assinaladas a ceratometria tem sido, por muitos, relegada a plano secundário.

No presente trabalho procuramos analisar a importância da cerato-

---

(\*) Trabalho apresentado no XI Congresso Brasileiro de Oftalmologia, julho 1960, Vitória, ES.

(\*\*) Assistente extranumerário de Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Professor Cyro de Rezende). Médico-auxiliar do Hospital das Clínicas.

metria no estudo da refração em casos de rotina. Para tanto comparámos os dados fornecidos por este método de exame com aqueles obtidos na determinação da refração ocular total. Sempre que se falar em astigmatismo corneano nas linhas subsequentes deve-se entender que está sendo referido o astigmatismo da face anterior da córnea.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho é baseado no estudo de 200 olhos de 100 pacientes; o exame foi sempre feito pelo autor, seguindo rotina que vai exposta adiante.

Foram escolhidos pacientes ao acaso, que vinham à consulta com astenopia e cujo exame foi negativo para qualquer afecção ocular além de vício de refração. Dos 100 pacientes 98 eram de raça branca e dois de raça amarela; as idades iam de 7 a 46 anos, sendo a idade média 25 anos; 65 pertenciam ao sexo feminino e 35 ao masculino.

Após a determinação da acuidade visual era feita a ceratometria num aparelho tipo Javal-Schiütz.

A seguir o paciente era submetido a cicloplegia. Se de idade até 12 anos era usado colírio de atropina a 1%, em casa, durante três dias (duas gotas em cada olho três vezes por dia); em idade superior a 12 anos a cicloplegia era feita com colírio de homatropina a 2% (duas gotas em cada olho, por 5 vezes, com intervalo de 15 minutos), sendo o paciente examinado 30 minutos após a última instilação.

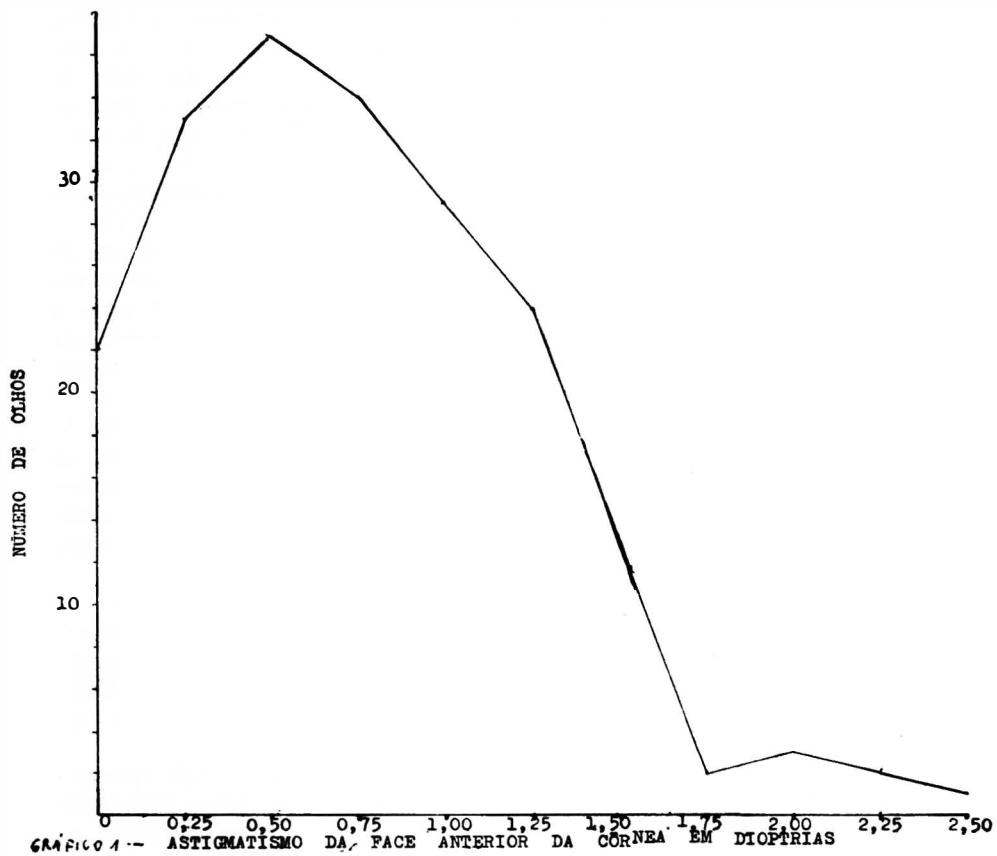
Inicialmente era feita oftalmoscopia, a seguir retinoscopia e, finalmente, a prova subjetiva. Nesta foi sempre usado o cilindro cruzado de 0,25 dioptria. Incluiram-se apenas olhos cuja visão corrigida, após cicloplegia, foi igual a 1. Desprezaram-se os casos de astigmatismo misto. Para a feitura deste trabalho só foram considerados os dados fornecidos pela prova subjetiva.

#### RESULTADOS

Os resultados da ceratometria feita nos 200 olhos figuram no gráfico 1. Nota-se que 0,50 dioptria de astigmatismo foi o valor mais freqüentemente encontrado (37 casos, ou 18,5%). A percentagem de casos de astigmatismo acima de 1,50 dioptria foi bastante baixa: de 1,75 dioptria 1%; de 2,00 dioptrias 1,5%; de 2,25 dioptrias 1%; de 2,50 dioptrias 0,5%.

**Olhos sem astigmatismo corneano:** Dos 100 pacientes 5 não apresentavam astigmatismo corneano em ambos os olhos; em 12 casos não havia astigmatismo corneano em um dos olhos. O total de olhos sem astigmatismo corneano foi de 22. Dêstes, 6 não aceitaram lente cilíndrica; 8 aceitaram lente cilíndrica de 0,25 dioptria; 7 aceitaram de 0,50 dioptria, e um aceitou de 0,75 dioptria. Dos 16 que aceitaram lente cilíndrica, em 11 a correção era contra a regra, em 4 a favor, e em um o eixo da correção estava a 135°.

**Olhos com 0,25 dioptria de astigmatismo corneano:** 33 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 0,25 dioptria; em 31 este era com a regra e em dois contra a regra. Cinco não aceitaram lente cilíndrica



mas apenas esférica positiva; em um os meridianos principais eram  $80^\circ$  —  $170^\circ$  e nos 4 restantes eram  $90^\circ$  —  $180^\circ$ .

Dos 33 olhos 19 aceitaram lente cilíndrica de 0,25 dioptria; 16 apresentavam astigmatismo hipermetrópico e 3 miópico. Em nenhum dos casos o eixo da lente cilíndrica coincidiu com um dos meridianos principais que a ceratometria forneceu, porém em apenas 5 a diferença era maior do que  $20^\circ$ ; em 14 ela era igual ou menor. Dos 19 olhos em todos o astigmatismo era a favor da regra; em 13 a correção era a favor da regra e em 6 contra a mesma.

Dos 33 olhos, 5 aceitaram lente cilíndrica de 0,50 dioptria, dois apresentavam astigmatismo hipermetrópico e três astigmatismo miópico. Em três dos 5 olhos o eixo da lente não coincidiu com um dos meridianos principais fornecidos pela ceratometria; em um destes 3 a diferença era menor do que  $20^\circ$  ou igual, e em dois era maior. Em 4 o astigmatismo corneano era a favor da regra e em um contra. Em todos os 5 a correção era contra a regra.

Dos 33 olhos, três aceitaram 0,75 dioptria de lente cilíndrica; dois apresentavam astigmatismo hipermetrópico e um astigmatismo miópico; em apenas um o eixo da lente coincidiu com um dos meridianos principais dados pela ceratometria; dos outros dois em um a diferença era menor do que  $20^\circ$  e em outro era maior. Em dois o astigmatismo corneano era a favor da regra e em um contra. Em dois a correção era em favor da regra e em 1 era contra.

Sómente um dos 33 olhos aceitou cilindro de uma dioptria; o astigmatismo era miópico; havia  $20^\circ$  de diferença entre a correção e os meridianos principais dados pela ceratometria; o astigmatismo corneano era a favor da regra e a correção contra.

**Olhos com 0,50 dioptria de astigmatismo corneano:** 37 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 0,50 dioptria. Em 34 este era com a regra e em três contra a mesma. 11 dos 37 não aceitaram lente cilíndrica, e eram todos hipermetropes; em 7 dos 11 os meridianos principais eram  $90^\circ$  —  $180^\circ$ ; em um eram  $80^\circ$  —  $170^\circ$ ; em outro  $75^\circ$  —  $165^\circ$ ; em outro  $115^\circ$  —  $25^\circ$ ; no último  $55^\circ$  —  $145^\circ$ .

Dos 37 olhos, 15 aceitaram lente cilíndrica de 0,25 dioptria; 10 eram olhos com astigmatismo hipermetrópico e 5 miópico. Em apenas dois dos 15 o eixo da lente cilíndrica coincidiu com um dos meridianos principais que a ceratometria forneceu; dos 13 restantes, em 7 havia uma diferença maior do que  $20^\circ$  entre eles, e em 6 a diferença era igual ou menor. Dos 15 olhos, em 13 o astigmatismo era a favor da regra e em 2 contra a mesma. Dos 15 olhos, em 8 a correção era a favor da regra e em 7 contra a mesma.

Dos 37 olhos, 9 aceitaram lente cilíndrica de 0,50 dioptria; 6 apresentavam astigmatismo hipermetrópico e três miópico. Em apenas um o eixo da lente coincidiu com os meridianos fornecidos pela ceratometria; em três dos 8 restantes a diferença era menor do que  $20^\circ$  ou igual, e em 5

era maior. Em todos os 9 o astigmatismo corneano era a favor da regra. Em 4 dos 9 a correção era a favor da regra, em 4 era contra e em 1 o eixo estava a 135 graus.

Apenas um dos 37 olhos aceitou cilindro de 0,75 dioptria; o astigmatismo era miópico; havia 5° de diferença entre a correção e os meridianos principais dados pela ceratometria; o astigmatismo corneano era a favor da regra, bem como a correção.

Sómente um dos 37 olhos aceitou cilindro de 1 dioptria; o astigmatismo era miópico; havia 40° de diferença entre a correção e os meridianos principais dados pela ceratometria; o astigmatismo corneano era a favor da regra e a correção era contra.

**Olhos com 0,75 dioptria de astigmatismo corneano:** 34 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 0,75 dioptria. Em apenas um êste era contra a regra, sendo a favor nos demais. 7 dos 34 não aceitaram lente cilíndrica, e eram todos hipermétropes. Em três dos 7 os meridianos principais eram 90° — 180°; em um eram 100° — 10°; em outro 85° — 175°; em outro 75° — 165°; finalmente em outro 80° — 170°.

Dos 34 olhos, 15 aceitaram lente cilíndrica de 0,25 dioptria; em todos o astigmatismo era hipermetrópico. Em apenas 4 o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos principais fornecidos pela ceratometria; dos 12 restantes em 2 havia diferença maior do que 20° entre êles; em 10 esta diferença era igual a 20° ou menor. Nos 16 olhos o astigmatismo corneano era a favor da regra; em 15 a correção era a favor da regra, e em 1 o eixo estava a 45°.

Dos 34 olhos 8 aceitaram lente cilíndrica de 0,50 dioptria; em um o astigmatismo era miópico, sendo hipermetrópico nos demais. Em apenas dois o eixo da lente cilíndrica coincidiu com os meridianos fornecidos pela ceratometria. Em sómente um dos 6 restantes a diferença era maior do que 20°; em 5 era igual ou menor. Em todos os 8 tanto o astigmatismo corneano como a correção eram a favor da regra.

Apenas dois dos 34 olhos aceitaram correção de 0,75 dioptria; em um o astigmatismo era hipermetrópico e no outro miópico. Em um a correção coincidiu com um dos meridianos dados pela ceratometria e em outro havia uma diferença de 20°. Em um o astigmatismo corneano era a favor da regra, bem como a correção; em outro ambos eram contra a regra.

Sómente um dos 34 olhos aceitou cilindro de 1 dioptria; o astigmatismo era hipermetrópico e havia 15° de diferença entre a correção e os meridianos da ceratometria. O astigmatismo corneano e a correção eram a favor da regra.

**Olhos com 1,00 dioptria de astigmatismo corneano:** 29 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 1,00 dioptria, sendo todos com exceção de um a favor da regra. 4 dos 29 não aceitaram lente cilíndrica e eram

todos hipermétropes. Os meridianos principais eram:  $110^{\circ}$  —  $20^{\circ}$ ;  $85^{\circ}$  —  $175^{\circ}$ ;  $75^{\circ}$  —  $165^{\circ}$ ;  $90^{\circ}$  —  $180^{\circ}$ .

Dos 29 olhos, 11 aceitaram lente cilíndrica de 0,50 dioptria; em um astigmatismo era hipermetrópico. Em apenas três o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos principais; dos 7 restantes, em apenas um havia diferença maior do que  $20^{\circ}$  entre eles, sendo que nos demais a diferença era igual a  $20^{\circ}$  ou menor. Em 9 olhos o astigmatismo corneano era a favor da regra, e em um era contra. Quanto à correção aceita, em 8 ela era a favor da regra, em 1 era contra e em um o eixo estava a  $135^{\circ}$ .

Dos 29 olhos, 11 aceitaram lente cilíndrica de 0,50 dioptria; em um o astigmatismo era miópico, e nos demais hipermetrópico. Em apenas um o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos principais; dos 10 restantes em três havia diferença maior do que  $20^{\circ}$  entre eles, sendo que nos outros 7 a diferença era igual a  $20^{\circ}$  ou menor. Em todos os 11 olhos o astigmatismo corneano era a favor da regra. No que diz respeito à correção aceita, em 9 era a favor da regra e em dois era contra.

Dos 29 olhos, três aceitaram lente cilíndrica de 0,75 dioptria; em um o astigmatismo era hipermetrópico, e em dois miópico. Em todos os três o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos principais. Nos três o astigmatismo corneano e a correção aceita eram a favor da regra.

Nenhum dos 29 olhos aceitou lente cilíndrica de 1,00 dioptria, porém, um aceitou cilindro de 1,25 dioptria. Era um astigmatismo hipermetrópico, havendo  $10^{\circ}$  de diferença entre um dos meridianos principais e o eixo da lente. O astigmatismo corneano e a correção eram a favor da regra.

**Olhos com 1,25 dioptria de astigmatismo corneano:** 24 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 1,25 dioptria, todos a favor da regra. Apenas um não aceitou cilindro, e era hipermétrope; os meridianos principais eram  $90^{\circ}$  —  $180^{\circ}$ .

Dos 24 olhos, 5 aceitaram cilindro de 0,25 dioptria; em todos o astigmatismo era hipermetrópico. Em nenhum o eixo do cilindro coincidiu com um dos meridianos principais; em dois havia diferença maior do que  $20^{\circ}$  entre eles, sendo que em três a diferença era igual a  $20^{\circ}$  ou menor. Em todos os astigmatismo corneano era a favor a regra. Quanto à correção aceita, em um era contra a regra, e nos demais a favor.

Dos 24 olhos, 11 aceitaram cilindro de 0,50 dioptria; em 9 o astigmatismo era hipermetrópico, e em dois miópico. Em 4 o eixo do cilindro coincidiu com um dos meridianos principais; dos 7 restantes em dois havia diferença maior do que  $20^{\circ}$  entre eles; nos outros 5 a diferença era de  $20^{\circ}$  ou menor. Nos 11 o astigmatismo corneano era a favor da regra; quanto à correção, em um o eixo estava a  $45^{\circ}$  e nos 10 restantes era a favor da regra.

Dos 24 olhos, 4 aceitaram cilindro de 0,75 dioptria; em todos o astigmatismo era hipermetrópico. Em nenhum o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos principais; em todos havia diferença menor do que

20º entre êles. Em todos o astigmatismo corneano e a correção eram a favor da regra.

Dos 24 olhos, dois aceitaram cilindro de 1,00 dioptria; um apresentava astigmatismo hipermetrópico e outro miópico. Nos dois o eixo não coincidiu com um dos meridianos, e em ambos a diferença era igual a 20º ou menor. Em ambos o astigmatismo corneano era a favor da regra. Em um a correção era a favor e em outro contra.

Apenas um olho aceitou cilindro de 1,25 dioptria. Tratava-se de astigmatismo hipermetrópico e havia 5º de diferença entre o eixo e um dos meridianos principais. O astigmatismo corneano e a correção eram a favor da regra.

**Olhos com 1,50 dioptria de astigmatismo corneano:** 13 olhos apresentaram astigmatismo corneano de 1,50 dioptria, sendo todos a favor da regra. Um dos 13 não aceitou cilindro e era hipermétrope; os meridianos principais eram 70º — 160º.

Dos 13 olhos, três aceitaram cilindro de 0,25 dioptria, e em todos o astigmatismo era hipermetrópico. Em um o eixo da correção coincidiu com um dos meridianos; nos dois restantes havia diferença de 20º ou menor entre êles. Nos três a correção era a favor da regra.

Dos 13 olhos, dois aceitaram cilindro de 0,50 dioptria, e ambos apresentavam astigmatismo hipermetrópico. Em nenhum o eixo coincidiu com um dos meridianos principais; em ambos a diferença entre êles era de 20º ou menor. Em ambos a correção era a favor da regra.

Dos 13 olhos, 4 aceitaram cilindro de 0,75 dioptria; três apresentavam astigmatismo hipermetrópico e um miópico; sómente em um o eixo coincidiu com um dos meridianos principais; nos três restantes a diferença entre eles era de 20º ou menor. Nos 4 a correção era a favor da regra.

Dos 13 olhos, dois aceitaram cilindro de 1,00 dioptria e ambos apresentavam astigmatismo hipermetrópico; em um o eixo coincidiu com um dos meridianos principais e no outro havia uma diferença de 5º. Em ambos a correção era favor da regra.

Sómente um olho aceitou cilindro de 1,25 dioptria; apresentava astigmatismo hipermetrópico; o eixo coincidiu com um dos meridianos principais; a correção era a favor da regra.

**Olho com 1,75 dioptria de astigmatismo corneano:** — Apenas dois olhos se enquadram neste grupo; ambos eram a favor da regra; ambos aceitaram cilindro de 0,75 dioptria e apresentavam astigmatismo hipermetrópico; em nenhum o eixo coincidiu com um dos meridianos principais; em ambos a diferença entre êles era menor do que 20º. Nos dois a correção era a favor da regra.

**Olhos com 2,00 dioptrias de astigmatismo corneano:** — 3 olhos pertencem a este grupo sendo todos a favor da regra. Um deles aceitou cilindro de 1,00 dioptria e o astigmatismo era hipermetrópico; havia 5º de diferença

entre o eixo e um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

O segundo aceitou cilindro de 1,50 dioptria e o astigmatismo era hipermetrópico; havia 5° de diferença entre o eixo e um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

O último aceitou cilindro de 2,00 dioptrias e o astigmatismo era hipermetrópico; o eixo coincidiu com um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

**Olhos com 2,25 dioptrias de astigmatismo corneano:** — 2 olhos pertenciam a este grupo, sendo ambos a favor da regra. Um deles aceitou cilindro de 1,00 dioptria e o astigmatismo era hipermetrópico; havia 5° de diferença entre o eixo e um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

O outro olho aceitou cilindro de 2,25 dioptrias e o astigmatismo era hipermetrópico; o eixo coincidiu com um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

**Olhos com 2,50 dioptrias de astigmatismo corneano:** — Apenas 1 olho pertenceu a este grupo e era a favor da regra. Aceitou cilindro de 1,75 dioptria e apresentava astigmatismo hipermetrópico; havia 5° de diferença entre o eixo e um dos meridianos principais. A correção era a favor da regra.

#### DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

A ceratometria é feita visando principalmente dados que orientem na determinação do grau do cilindro a ser prescrito e da posição de seu eixo.

Tendo isto em vista, consideremos em primeiro lugar os olhos sem astigmatismo corneano, em número de 22. Verifica-se que mais da metade (72,7%) aceitou cilindro. Dos que aceitaram, em 68,78% a correção era contra a regra. Assim sendo, face a um olho sem astigmatismo corneano ao ceratômetro o observador nunca está autorizado a deixar de tentar a utilização de cilindros na prova subjetiva; pelo contrário, deve tentar aceitação dos mesmos, principalmente contra a regra.

Dos 178 olhos com astigmatismo corneano, 171 (96,07%) eram com a regra e 7 (3,93) contra a regra. O maior valor de astigmatismo corneano contra a regra encontrado foi 1,00 dioptria.

Dos 178 olhos com astigmatismo corneano, 29 (16,29%) não aceitaram cilindro. O valor mais alto de astigmatismo que não aceitou cilindro foi de 1,50 dioptria.

Dos 178 olhos com astigmatismo corneano, 149 (83,71%) aceitaram cilindro. Destes 149, em 33 (22,15%) o cilindro foi igualmente astigmatismo corneano; em 13 (8,72%) o cilindro foi maior e em 103 (69,13%) foi menor que astigmatismo corneano.

Dos 149 olhos que aceitaram cilindro, em apenas 30 (24,54%) o eixo coincidiu com um dos meridianos principais fornecidos pela ceratometria. Assim sendo, é pequeno o valor da ceratometria na determinação da posi-

ção do eixo do cilindro. Será mais seguro que o examinador tome como base o que observou na retinoscopia para daí, com auxílio do cilindro cruzado, chegar à posição exata do eixo.

Em resumo, a ceratometria não é indispensável no exame rotineiro da refração ocular. Contudo tem valor em algumas situações, como por exemplo quando se tratar de crianças, em que o exame não pode ser demorado. Com o ceratômetro é obtidos rapidamente, um dado que, somado aos da retinoscopia, vem dar mais segurança ao examinador.

Pequenos astigmatismo irregulares, não verificados pela retinoscopia, podem ser surpreendidos pelo ceratômetro em pacientes cuja baixa visão, mesmo com lentes, era inexplicada.

Também nas afacias a ceratometria tem o seu valor, embora nestes casos a retinoscopia seja muito valiosa.

Em casos de diminuição da transparência dos meios, dificultando a retinoscopia, a ceratometria também auxilia o examinador.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 — Bonneval, G.: Ophtalmometrie et astigmatisme, Archives d'Ophtalmologie 10:629-635, 1950.
- 2 — Tait, E.F.: Intraocular astigmatism, American Journal of Ophthalmology 41:813-825, 1956.

#### SUMÁRIO

Foram examinados 200 olhos (100 pacientes) e feito estudo comparativo entre os dados fornecidos pela ceratometria e a correção aceita pelo paciente.

#### SUMMARY

"On the value of ophthalmometric readings in routine refraction"

Two hundred ophthalmometric determinations (one hundred patients) were performed using a Javal — Schiötz instrument. The figures obtained were compared with those got from subjective refraction.

Conclusions are drawn on the value of ophthalmometric readings in routine refraction.