

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE APLANOTONOMETRIA DE GOLDMANN E MAKLAKOV EM 100 OLHOS NORMAIS

POR

MARILIA DOS SANTOS AYRES, M. D.

Goiânia - Brasil

INTRODUÇÃO

A aplanotometria é baseada na lei de Imbert (1885) e Fick (1888) que assim se expressa: “a pressão existente dentro de uma esfera cheia de líquido, cercada por uma membrana flexível e infinitamente fina, é medida pela contração externa necessária para aplanar determinada área de esfera” ³.

“Quando revemos a história da tonometria, diz Hilton Rocha ¹² um lugar destacado deve ser reservado a Maklakov que, em 1885, deu um dos primeiros gritos em prol da tonometria instrumental”.

Para Imbert, engenheiro de Lyon, o único que, em 1885, penetrou o alcance do princípio em que se baseou Maklakov na feitura do seu tonômetro, o novo instrumento teve esta consequência: “le seul croyons nous que repose sur une interprétation rationnelle du phénomène à mesurer” ².

Maklakov foi o criador da aplanotometria e também o precursor das estações de aferição de tonômetros construiu uma escala para medir a área aplanada ². Em homenagem ao sábio russo transcrevemos estas suas palavras, tão sábias quanto modestas, “on voit d’après les descriptions données que, dans les trois modèles, je me suis efforcé d’éliminer le frottement qui est le plus grand ennemi de la sensibilité ou de l’exactitude de l’appareil. Je n’ai pas la moindre intention d’attribuer à l’instrument une précision irréprochable. Je sais bien qu’il a des défauts. Je n’attribue de valeur qu’au principe qui m’a guidé: si ce principe est juste, on peut perfectionner l’instrument” ⁷.

A apresentação do tonômetro de impressão, em 1905, por Hjalmar Schiötz, à Sociedade Norueguesa de Oftalmologia, despertou interesse do mundo ocidental, que esqueceu, por completo, o tonômetro de Maklakov.

Deve-se a Friedenwald, 1939, a divulgação dos trabalhos de Kalfa que juntamente com o Professor Filatov aperfeiçoou o tonômetro de Maklakov, tornando-o mais completo, mas dentro do princípio de Maklakov.

Os resultados obtidos pelos dois métodos, Maklakov e Schiötz, *are thus capable of confirming and supporting each other.*

Os estudos de Filatov-Kalfa culminaram na versão hoje conhecida do tonômetro de Maklakov, apresentado com os pesos 5, 7.5, 10 e 15 gramas. Friedenwald quando tomou conhecimento dos resultados obtidos por Kalfa não hesitou em afirmar: — “the validity of both methods is supported by widespread agreement in clinical observations achieved independently”². Kalfa trabalhara de 1926 a 1936 com o tonômetro de Maklakov mas seus estudos, não fossem Friedenwald que os revelou em 1939, continuariam ignorados do mundo ocidental porque o tonômetro de Schiötz dominou o cenário clínico do ocidente e a seguir os trabalhos de Friedenwald despertaram a atenção geral com a sua pesquisa reavaliando, por meio de novas tabelas, a tonometria pelo Schiötz e permitindo a pesquisa da rigidez escleral pelo nomograma e pelas tabelas que meticulosamente elaborou.

A despeito dos trabalhos de Friedenwald a idéia basilar lançada por Maklakov continuava de pé e em 1954 Hans Goldmann apresenta o seu tonômetro de aplanção em torno do qual iriam girar todas as pesquisas para aferir os resultados obtidos pelo método de Schiötz e pelo tonômetro de Maklakov.

Posner foi o divulgador no mundo ocidental do tonômetro de Maklakov, na sua versão Filatov-Kalfa, modificando a escala de conversão de Golovine e Poliakov em 1962, ambas distribuídas com o aparelho, pela Instruments Specialties Company (860 Riverside Drive. New York - N. Y.) onde adquirimos o nosso, de fabricação soviética.

Posner continuando seus estudos com Richard Ingham terminou por lançar o “Applanometer” de Posner-Ingham, testado por Gloster e Martin que achou resultados discordantes (5) dos obtidos por seus autores^{8,11}.

Casanovas, Quintana e Menezo, em trabalho conjunto¹ foram os introdutores do tonômetro de Maklakov na Espanha.

“Nosotros —assim se expressam¹— hemos comparado en 27 pacientes las cifras obtenidas con la tonometria corregida (tonômetro de Schiötz) el tonômetro de Goldman y el de Maklakov. Las diferencias halladas son mínimas”.

MATERIAL E METODO

Nossa amostra consta de 100 olhos selecionados, tendo acuidade visual igual a um, sem correção, aparentemente normais, sem alterações da conjuntiva ou da córnea. Recrutamos os examinandos entre alunos do 4º ano do Curso Médico, e entre jovens, candidatos à carreira de oficialato de Polícia Militar do Estado de Goiás, aproveitando ainda alguns pacientes do Ambulatório de Oftalmologia do Hospital Geral da Faculdade de Medicina da UFG.

Rejeitamos os casos que devido à fase de estabilização nos levavam a supor massagem ocular além do normal o que devia alterar o resultado desejado. Eliminamos também aqueles que fizeram boa aplanção pelo Goldmann e depois não se comportavam como era desejado quando submetidos à aplanotometria pelo Maklakov. As leituras foram obtidas entre as 8 e as 12 horas.

Tomamos as medianas de três medidas feitas com o tonômetro de Goldmann e imediatamente a seguir com o de Maklakov, do qual tomamos sempre duas medidas para cada olho, usando os dois lados do pêso em exame, e destas aceitamos as de configuração mais regular e rejeitávamos as medidas discordantes entre si, fazendo imediatamente novas leituras.

Tonometria de Aplanção de Goldmann

Usamos o tonômetro de Goldmann adaptado à lâmpada de fenda Haag-Streit 900, com ângulo constante de 60° em relação ao eixo luminoso, fazendo-se a observação com aumento de dez vezes e empregando a ocular direita.

A córnea era anestesiada pela Tetracaina a 0.5% e a seguir instalava-se colírio de Fluoresceína. Paciente comodamente assentado e olhando a certa distância, um ponto na parede, atrás de nós, para evitar acomodação e manter melhor abertura palpebral. O compressor é mantido em frente à córnea, sem tocá-la, por uns instantes, e só depois fazíamos a medida, ajustando antes o tambor para uma força inicial de 10 g.

A mediana não devia diferir de mais de 1 mmHg entre as três medidas sucessivas, esperando, quando necessário, a fase de estabilização ⁸.

Tonometria pelo aplanômetro de Maklakov

Usamos o modelo Filátov-Kalfa, de fabricação soviética, com a tabela de Posner (8 1962), que acompanha o instrumento, distribuído nos USA.

Notamos, através da balança elétrica de precisão de Mettler, os seguintes valores: pêso 5 g do aparelho pesando menos 17 mmg e os dois outros (de 7.5 e 10) pesando mais 15 mmg.

As leituras foram primeiramente tomadas com o aparelho de Goldmann, paciente assentado, e imediatamente a seguir, com o doente em decúbito dorsal tomamos as leituras com os pesos 5, 7.5 e 10 g.

As leituras com o aparelho de Filátov-Kalfa demoravam fração de segundo, tomadas no vértice da córnea, com olho no vertical, e logo eram registradas em papel levemente embebido em álcool. Se as duas impressões obtidas de cada olho não apresentavam aspecto uniforme eram tomadas duas novas medidas. A leitura era feita com a escala transparente de Posner, que nos dá a leitura imediata, podendo fazer-se a leitura com maior precisão usando lente milimetrada com aumento de 7 (Quintana ¹³) vezes ou como fazem Posner-Inglima ¹¹ da área aplanada.

O corante usado para a tomada da área aplanada era a fórmula de Kalfa: — Argirol 2 g. — Agua destilada 2 cc e Glicerina 2 cc.

Esta mistura é usada da seguinte maneira: numa almofada das usadas para os carimbos colocamos algumas gotas para embeber o conjunto e depois aplicamos as suas extremidades de cada pêso, de maneira a obter uma impregnação uniforme no vidro despolido e a seguir aplicamos extremidades no vértice da córnea. A extremidade do pêso aplicada na córnea apresenta uma área central escura circundada de uma área circular branca, limite da área aplanada, cujo diâmetro é medido para tabela de Posner ou então aplicamos a escala de plástico transparente, que nos dá diretamente a medida em mmHg.

Embora tenhamos feito as leituras com os pacientes deitados a aplanotometria de Maklakov pode ser feita com o examinando em posição de recúbito, como se faz com o Schiötz, levemente recostado, no suporte para a cabeça do cadeira do equipo, ou outra qualquer, não havendo neste caso grandes alterações de posição nas leituras.

APLANOTONOMETRIA

OBSERVAÇÕES PESSOAIS

Casos	Nome	Idade	Côr	Goldmann	Maklakov	Peso 5	7.5	10
1	D.F.C.	27	L.	OD	10	10.5	12	15
				OE	10	10.5	12	15
2	M.A.T.	17	L.	OD	12	12	13	15
				OE	12	12	13	15
3	E.D.T.	34	L.	OD	10	10.5	13	15
				OE	10	10.5	13	15
4	M.S.S.	34	L.	OD	12	12	13	15
				OE	12	12	13	15
5	M.E.J.	20	L.	OD	12	13	14	15
				OE	12	13	14	15
6	C.X.C.	32	L.	OD	12	12	14	15
				OE	12	12	14	15
7	M.A.V.	25	L.	OD	10	10.5	12	15
				OE	12	12	14	15
8	A.R.S.	19	M.	OD	10	10.5	12	15
				OE	10	10.5	12	15
9	R.M.	20	L.	OD	12	12	14	15
				OE	12	12	14	15
10	A.M.P.	26	L.	OD	20	20	22	23
				OE	20	20	22	23
11	J.L.A.	20	L.	OD	16	16.5	18	19
				OE	16	16.5	18	19
12	J.B.F	20	F.	OD	16	16.5	18	19
				OE	16	16.5	18	19
13	A.R.A	22	L.	OD	16	16.5	18	19
				OE	16	16.5	18	19
14	F.P.F.	25	L.	OD	14	15	16.5	17
				OE	14	15	16.5	17
15	P.L.S.	20	L.	OD	16	14	15	17
				OE	16	14	15	17
16	L.A.	22	F.	OD	14	14	15	16
				OE	14	14	15	16
17	S.S.S.	22	M.	OD	14	15	16.5	17
				OE	14	15	16.5	17
18	J.A.	26	L.	OD	14	14	15	16
				OE	14	14	15	16
19	C.S.	22	F.	OD	16	15	16.5	17
				OE	16	15	16.5	17
20	D.M.M.	20	F.	OD	14	14	15	16
				OE	14	14	15	16

MARILIA DOS SANTOS AYRES

<i>Casos</i>	<i>Nome</i>	<i>Idade</i>	<i>Côr</i>	<i>Goldmann</i>	<i>Maklakov</i>	<i>Peso 5</i>	<i>7.5</i>	<i>10</i>
21	N.S.S.	27	F.	OD OE	16 16	16.5 16.5	18 18	19 19
22	I.G.L.	20	L.	OD OE	18 18	18 18	18 18	19 19
23	R.A.R.	20	F.	OD OE	16 16	16.5 16.5	18 18	19 19
24	O.M.P.	25	M.	OD OE	16 16	16.5 16.5	18 18	19 19
25	J.L.C.	19	L.	OD OE	12 12	13 13	15 15	16 16
26	A.F.S.	20	L.	OD OE	14 14	14 14	15 15	16 16
27	Z.B.	30	L.	OD OE	12 12	13 13	13 13	15 15
28	J.C.M.	24	L.	OD OE	12 12	13 13	15 15	16 16
29	J.V.R.	24	L.	OD OE	10 10	10.5 10.5	12 12	15 15
30	W.A.O.	21	L.	OD OE	12 12	12 12	13 13	15 15
31	F.M.S.	21	L.	OD OE	12 12	12 12	13 13	15 15
32	R.A.C.	21	L.	OD OE	12 12	12 12	14 14	16 16
33	R.P.S.	26	F.	OD OE	14 14	14 14	15 15	16 16
34	A.M.O.	24	L.	OD OE	12 12	12 12	12 12	15 15
35	E.A.B.	28	L.	OD OE	12 12	12 12	12 12	15 15
36	L.M.L	35	L.	OD OE	18 18	20 20	20 20	21 21
37	M.C.G.	25	L.	OD OE	14 14	14 14	15 15	16 16
38	J.D.M.	20	L.	OD OE	12 12	13 13	14 14	15 15
39	F.F.C.	29	L.	OD OE	22 22	22 22	22 22	23 23
40	M.O.F.	16	L.	OD OE	14 14	14 14	14 14	16 16
41	M.Z.S.	15	L.	OD OE	14 14	14 14	15 15	16 16

APLANOTONOMETRIA

Casos	Nome	Idade	Côr	Goldmann	Maklakov	Peso 5	7.5	10
42	A.M.	23	L.	OD	18	18	18	19
				OE	18			
43	F.C.B.	27	L.	OD	12	12	12	15
				OE	12			
44	W.C.	25	L.	OD	10	10.5	12	15
				OE	10			
45	N.A.	23	L.	OD	14	14	14	15
				OE	14			
46	S.S.	22	L.	OD	18	18	18	17
				OE	18			
47	L.G.G.	24	F.	OD	14	14	14	15
				OE	14			
48	M.F.S.	15	F.	OD	14	12	14	15
				OE	14			
49	L.M.L.	26	L.	OD	18	18	18	19
				OE	18			
50	O.M.L.	22	L.	OD	16	16.5	16.5	17
				OE	16			
100	Olhos Media				13.92	14.21	15.20	16.62

Frecuência dos valores pressão intraocular em mmHg.

Po	Goldmann	Maklakov pêsos 5	7.5	10
10	12	—	—	—
10.5	—	12	—	—
12	30	20	18	—
13	—	10	10	—
14	28	24	18	—
15	—	6	20	42
16	16	—	—	22
16.5	—	14	8	—
17	—	—	—	12
18	10	8	20	—
19	—	—	—	18
20	2	4	2	—
21	—	—	—	2
22	2	2	—	—
23	—	—	—	4
Total	100	100	100	100

Figura 1

Distribuição pela idade e percentagem por grupo etário.

<i>Grupo etário</i>	<i>Pacientes</i>	<i>Percentagem</i>	<i>Nº de Olhos</i>
15—19 años	6	12%	12
19—23	21	42%	42
23—27	16	32%	32
27—30	3	6%	6
30—34	3	6%	6
34—38	1	2%	2
Total	50	100%	100

Figura 2

*Médias de Po obtidas em 100 leituras com os tonômetros de
Goldmann e Maklakov pêso 5 - 7.5 e 10*

<i>Método</i>	<i>Po média</i>	<i>Diferença entre Goldmann e Maklakov</i>
Goldmann	13.92	
Maklakov pêso 5	14.21	0.29
Maklakov pêso 7.5	15.20	1.28
Maklakov pêso 10	16.62	2.70

Figura 3

APLANOTONOMETRIA

Conversion tables for Maklakov applanation tonometer

Calibration by Adolph Posner, M. D.

<i>Diameter (mm)</i>	<i>Pressure in mm. Hg.</i>		
	<i>Intraocular 5 grams</i>	<i>7.5 grams</i>	<i>10 grams</i>
3.0	60	80	120
3.1	55	75	105
3.2	50	70	96
3.3	47	66	90
3.4	44	62	84
3.5	41	58	79
3.6	39	55	74
3.7	37	52	69
3.8	35	49	65
3.9	33	46	61
4.0	32	44	58
4.1	30	42	55
4.2	29	40	52
4.3	27	38	49
4.4	26	36	46
4.5	25	34	43
4.6	24	32	41
4.7	23	30	39
4.8	22	29	37
4.9	21	27	35
5.0	20	26	34
5.2	18	24	31
5.4	16.5	22	28
5.6	15	20	25
5.8	14	18	23
6.0	13	16.5	21
6.2	12	15	19
6.4	11	14	17
6.6	10.5	13	16
6.8	10	12	15

Figura 4 — Tabela que usamos.

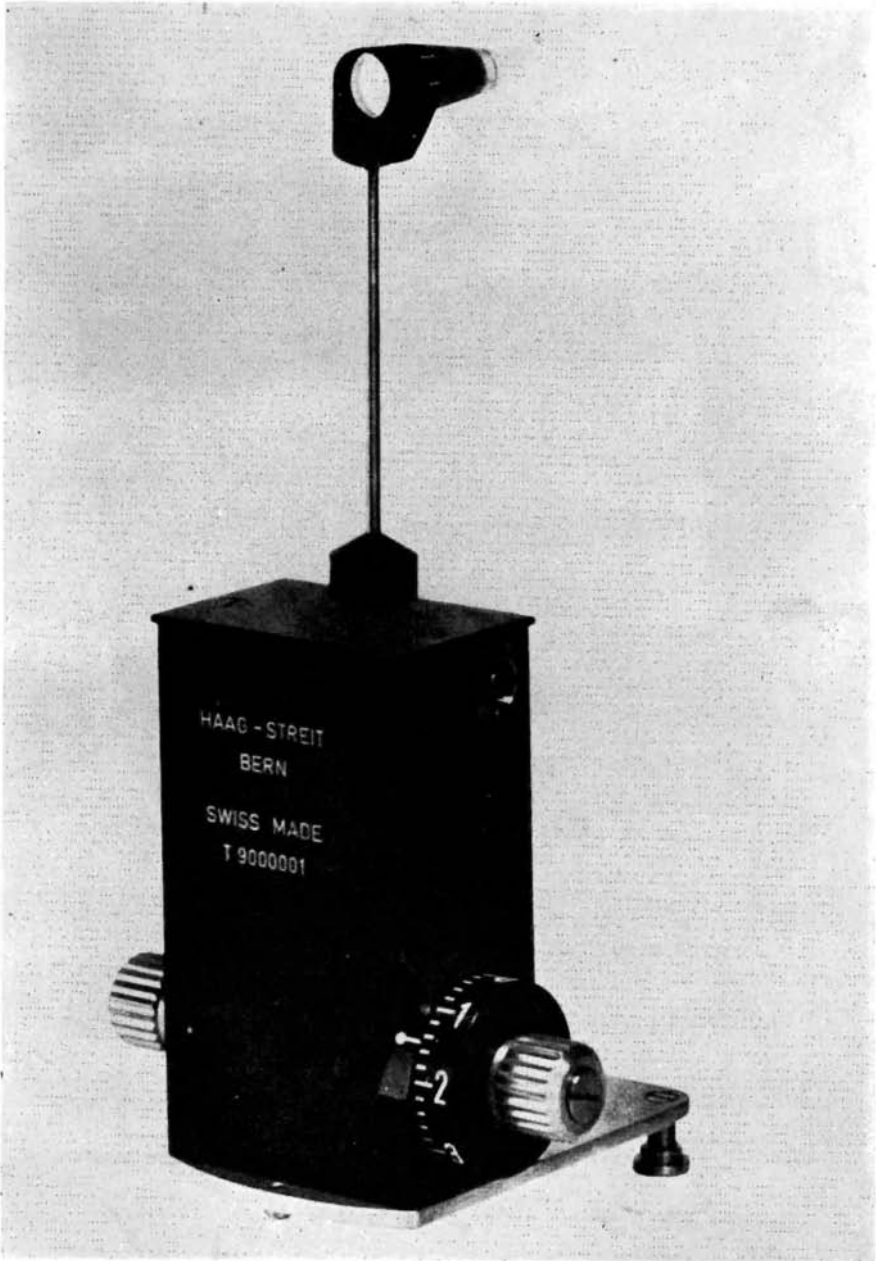


Figura 6 — Tonômetro de Goldmann que usamos.

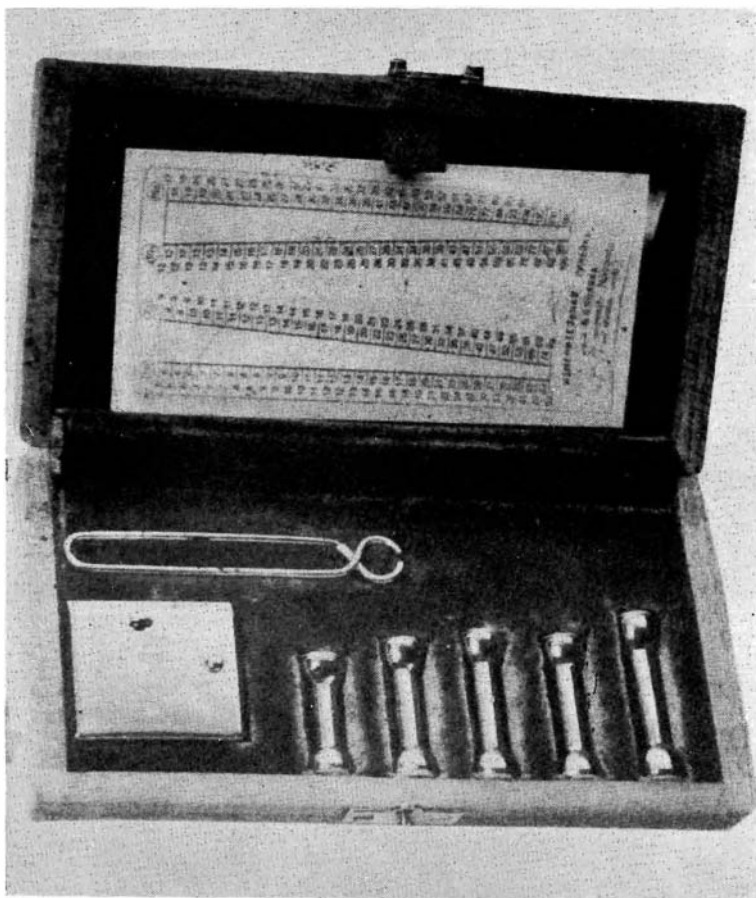


Figura 7 — Tonômetro de Maklakov modelo Filátov-Kalfa que usamos.

APLANOTONOMETRIA

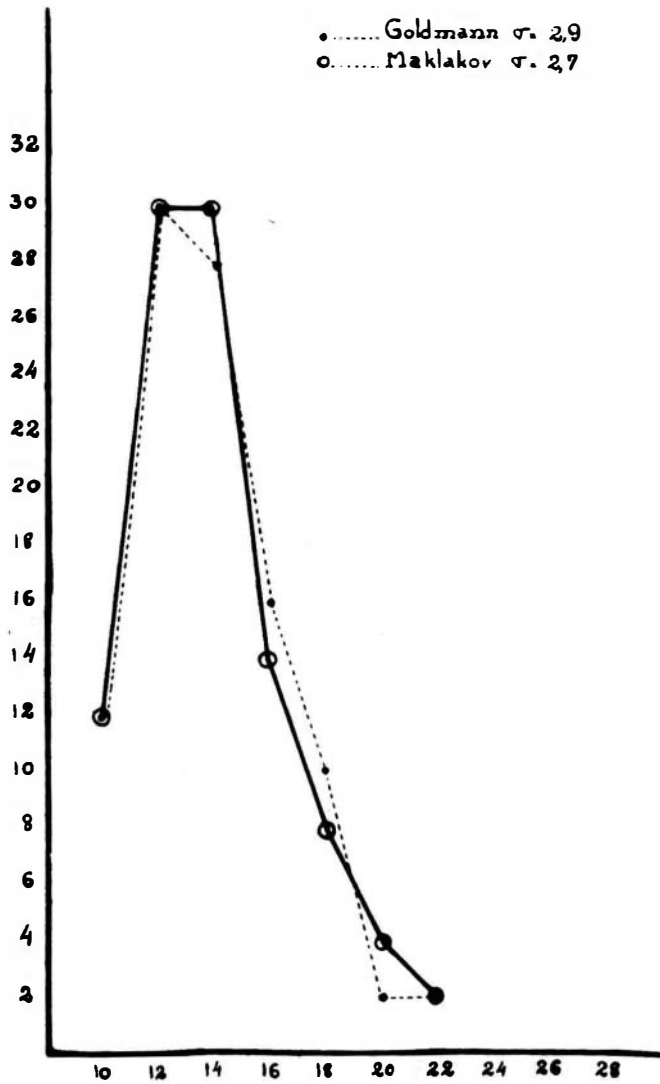


Figura 8 — Onde se vê o desvio padrão usando o peso 5 g. de Maklakov.

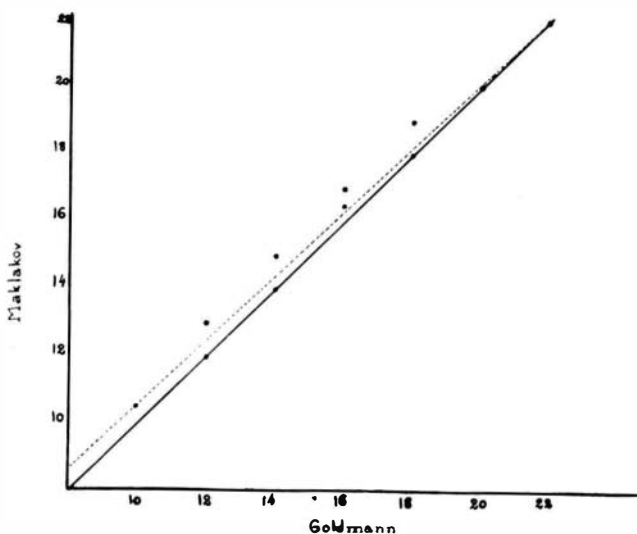


Figura 9 — Histograma comparativo entre os dois tonômetros, com o pêso 5 g. de Maklakov.

COMENTÁRIOS

Casanova ¹ e Quintana ^{13 - 14} encontraram resultados similares com os dois tipos de aplanotometria. Gloster e Martin ⁵ não encontraram superponibilidade dos resultados como afirmara Posner ⁸: — “Parallel measurements made with the Goldmann tonometer have shown a surprisingly close correspondence between this and the Maklakov tonometer, at least in the borderline range, when the 5 gram tonometer is used”.

Quintana, em trabalhos sucessivos ^{13 14 15 16 17}, mostra que o tonômetro de Maklakov foge à lei de Imbert-Fick devido ao diâmetro maior da aplanção, o que, teoricamente, não ocorre com o de Goldmann. Assim enquanto com o tonômetro de Goldmann não precisamos levar em linha de conta rigidez escleral, tensão superficial da lágrima, volume mobilizado de Humor Aquoso (de 0.56 mm⁴) nem curvatura da córnea, sendo a Po. medida diretamente, por uma área constante de aplanção com diâmetro de 3.06, portanto dentro da faixa que permite a aplicação da Lei de Imbert-Fick, tal não acontece com o aparelho de Maklakov que tem uma área variável de aplanção e segundo Quintana está sujeito à igualdade de Friedenwald em que

$$\text{Log. de Po é igual a Log. de Pt} - KV.$$

Exige portanto uma escala de calibração. A escala de Posner de 1962, segundo Gloster e Martin, dá superestimação dos resultados nas baixas pressões e subestimação das pressões elevadas, quando os resultados são comparados com as leituras obtidas com o Goldmann.

Quintana fez também uma escala de calibração, calculou os volumes de mobilização de aquoso com referência ao diâmetro da área aplanada e de raio de curvatura da córnea, realizou um nonograma que nos dá a Po e a rigidez escleral e os seus resultados são muito próximos dos fornecidos pelo método de Goldmann.

Posner e Inglima já nos prometem nova escala de calibração para corrigir a superavaliação que ocorre com o Maklakov ao redor de 10 a 17 mmHg. e subavaliação ao redor de 30 a 38 mmHg.

Trabalho de T. Schwartz, realizado êste ano, comparando o aplanômetro de Posner-Inglima, Goldmann e Schiötz, ainda não publicado, mostrou resultados iguais com os 2 métodos de aplanção, usando a nova escala de Posner-Inglima. A pesquisa foi feita em larga escala no Arizona e revelou iguais resultados entre Goldmann e Maklakov acima de 17 mmHg. e leituras sempre mais baixas com o Schiötz.

Os nossos resultados mostraram grande aproximação com o pêso 5 g. revelando uma média de 13.92 mmHg. para com o Goldmann e 14.21 com o Maklakov e pêso 5 g. o que traduz uma diferença de 0.29 em 100 olhos normais examinados. Já com os pesos 7.5 e 10 g. obtivemos leituras maiores, respectivamente 15,20 e 16,62 o que traduz uma diferença entre Goldmann e Maklakov de 1.28 e 2.70 para os dois pesos assinalados.

Os resultados por nós obtidos autorizam o uso do pêso 5 g. na pesquisa de olhos glaucomatosos dentro dos aparentemente normais. Tivemos resultados concordantes com os de Posner ⁸.

Deve ser feita uma larga comparação entre os dois métodos de aplanção abrangendo tôdas as faixas, normais, suspeitos e glaucomatosos.

Vantagens assinaladas do método de Maklakov

Posner-Inglima ¹¹, Casanovas ¹, Gloster e Martin ⁵, são unânime em afirmar a simplicidade do instrumento, sem mecanismo sujeitos a desregulamentos, exigindo calibrações, além da facilidade de manuseio, o que res possam tomar as impressões das áreas aplanadas, facilitando o estudo das curvas nicteméticas, sem a hospitalização do paciente, que pode ficar na sua própria casa.

Scott Heat ⁶ em visita à URSS e analisando a oftalmologia soviética faz a seguinte referência ao tonômetro de Maklakov: — “The chief advantages of the Maklakov tonometer are: a) readings for a given patient are standard under all climatic conditions; b) readings for a given patient are the same whether tonometry is done by a nurse in Irkutsk or a doctor in Moscow; that is, readings are not as subject to errors in reading and recording, as on a Schiötz tonometer; c) readings in 1964 and 1984 will be the same, or almost the same; d) instrument does not break and cannot go out of adjustment; e) errors due to ocular rigidity are minimal; f) instrument is easy to clean and sterilize”.

A respeito dos seus resultados assim se expressa Scott Heat ⁶: “My measurements with the Maklakov tonometer varied no more than 0.1 to 0.2 just as predicted and as Kalfa (1936) reported”.

Os nossos resultados, obtidos com o pêso 5 g. deram uma diferença de 0.29

CONCLUSOES

- 1 — Os nossos resultados em 100 normais olhos examinados revelam que o pêso 5 g. deu uma diferença entre o Goldmann e o Maklakov de 0.29 mmHg.
- 2 — As médias de Po nos 100 olhos examinados deram as seguintes leituras:
Goldmann 13.92 mmHg.
Maklakov 14.21 com pêso 5 g.
15.20 com pêso 7.5 g.
16.62 com pêso 10 g.
- 3 — Praticamente nossos resultados concordam com Posner ⁸, Heat ⁶, Quintana ¹⁷ e Casanovas ¹.
- 4 — Usamos a escala de calibração de Posner (1962).
- 5 — Uma larga investigação deve ser feita abrangendo tôdas as faixas: olhos aparentemente normais, suspeitos de glaucoma e glaucomotosos para melhor se poder aferir os resultados de ambos os métodos.
- 6 — Os resultados obtidos aliados à simplicidade e baixo custo do tonômetro de Maklakov são um incentivo para o seu uso mais generalizado.

SUMÁRIO

A autora faz o estudo comparativo entre os resultados obtidos nas leituras de 100 olhos, *aparentemente normais e com visão de 20/20*, com os tonômetros de Goldmann (montado na lâmpada de fenda Haag Streit 900) e o tonômetro de Maklakov, versão Filátov-Kalfa.

As médias obtidas com o tonômetro de *Goldmann* (13.92 mmHg.) e com o tonômetro de *Maklakov* *pêso 5 gramas* (14.21 mmHg.) revelaram uma *diferença de 0.29 mmHg.* Praticamente as médias são superponíveis, já que a diferença encontrada é inferior ao erro aceitável de 0.50 mmHg. para o tonômetro de Goldmann. O confronto dos resultados entre os dois tonômetros com os pesos 7.5 e 10 gramas mostraram diferenças sensíveis para olhos normais. Assim com o *pêso 7.5* a média foi de 15.20 mmHg. e com o *pêso 10* foi de 16.62 mmHg. o que dá respectivamente uma diferença com o tonômetro de Goldmann de 1.28 mmHg. e 2.70 mmHg.

O levantamento estatístico entre as leituras com os dois tonômetros mostrou grandes divergências com os pesos 7.5 e 10 gramas. As leituras do tonômetro de Maklakov com o *pêso 5 gramas* são perfeitamente superponíveis com uma diferença entre as médias obtidas com os 2 instrumentos de apenas 0.29 e um desvio padrão de 2.7 para o tonômetro de Maklakov e 2.9 para o tonômetro de Goldmann sendo a área de dispersão menos ampla com o tonômetro de Maklakov. A curva de Gaus praticamente superponível e o histograma revela maior coincidência entre as leituras a partir de 12 mmHg.

SUMMARY

A comparative study of the results of tonometric readings of 100 apparently normal eyes with 20/20 vision was made. The readings were obtained with the Goldmann tonometer mounted on a Haag-Streit Slit-Lamp 900 and the Maklakov tonometer, model Filatov-Kalfa. The mean value of the readings obtained with Goldmann's tonometer was 13.92 mm Hg whereas the mean value with Maklakov's tonometer (weight 5 gr) was 14.21 mm Hg. which gives a difference of 0.29 mmHg a value inferior to the permissible error of 0.50 mm Hg for the Goldmann tonometer.

A comparison of these results with those obtained by using 7.5 and 10.0 gr showed significant differences for normal eyes. Thus, with a weight of 7.5 gr. the mean value was 15.20 mmHg and with a weight of 10.0 gr the mean

value was 16.62 mmHg, in this way presenting respectively differences of 1.28 mmHg abd 2.70 mmHg against the Goldmann tonometer.

The statistic comparison of the readings given by the two tonometers Goldmann's tonometer and Maklakov's tonometer (weight 5 gr) and these with the weights of 7.5 and 10.0 gr. showed marked difference. The readings with the Goldmann tonometer abd with the Maklakov tonometer (weight 5 gr.) are in perfect agreement with a difference of only 0.29 mmHg and standart deviation of 2.7 for Maklakov tonometer and 2.9 for Goldmann's tonometer, the distribution area for the former being less broad. The Gaussian curves are in good accordance and the histogram show better agreement between the readings above 12 mm Hg.

BIBLIOGRAFIA

- 1—CASSANOVAS (J.), QUINTANA M. e MENEZO (J. L.). La tonometria de aplanación según el método de Maklakov y sus derivados. Arq. Port. Oft. 1963 fasc. 1:5/17 Lisboa.
- 2—CALIXTO (N.). Tonometria - in Glaucoma, Edicos Procoewe Paiva Gonçalves 1966. Rio.
- 3—DUKE-ELDER (S.). Tonometry in the Foundations of Ophthalmology. Vol. 11, 336/355 Krimpton-London 1962.
- 4—FILATOV (V. E.). El Glaucoma y su tratamiento en mi camino en la ciencia (URSS-Moscú), 1957: pg. 109/141.
- 5—GLOSTER E MARTIN. Evaluation of the Posner-Inglima applanometer Brit. J. Ophth 1965, VI. 49: 12/617/625, London.
- 6—HEAT (SCOTT-. Soviet Ophthalmology Am. J. Opht. 1965, Vol. 59 N° 1: 69/88.
- 7—OURGAUD e ETIENNE. L'exploration foncionelle de l'oeil glaucomateux 1961. Masson, Paris.
- 8—POSNER (A.). An evaluation of Maklakov applanation tonometer in Eye, Ear, Nose, Thr. 1962. (May). 41:377/378.
- 9—POSNER (A.). Modified conversion tables for Maklakov tonometer iden (1962-, 41:638/644.
- 10—POSNER (A.). Methods used in the recalibration of the Maklakov tonometer iden (1962), 51:1028/1029.
- 11—POSNER-INGLINA. Clinical aspects of applanometry. Annual meeting of Am. Acd. of Ophth & Otolaring. Chicago, 1965, Nov. 14-19.
- 12—ROCHA (HILTON) —e Calixto (Nasim). Considerações sôbre Tonografia. Arq. Brs. Oft. Vol. 22, n° 6, 1959: 301/354.
- 13—QUINTANA (MANUEL). Perfeccionamientos en la tonometria de Maklakov, 1964. Arch. S. Of H. A., tomo XXIV, n° 10.
- 14—QUINTANA (MANUEL). Tonometria con el tonómetro de Maklakov. Arch. S. O. H. A. Tomo XXV, n° 6, 1965.
- 15—QUINTANA (MANUEL). Utilización de la igualdad de Friedenwald con el tonómetro de Maklakov. Nomograma Arch. S. O. H. A. 1965, tomo XXV, n° 5.
- 16—QUINTANA (MANUEL) Curvas Elastométricas. Arch. S. O. H. A. 1965. Tomo XXV, n° 5.
- 17—QUINTANA (MANUEL). La relación Presión-Peso en tonometria. Rv. Bras. Oft. VI. XXV, n° 1. (Março), 1965: 5/15.

P. O. Box 440.
Goiânia - E. de Goiás