

REVISTA BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA

Fundador: DR. EVALDO CAMPOS
DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA

VOL. XL

JUNHO-81

N.º 2

SUMÁRIO

Necrológio — Renato Pereira Machado (1919-1981)	107
Ceratite Punctata Superficial de Thygeson Newton Kara José — Marcos Wilson Sampaio — Milton Ruiz Alves — Antonio Carlos Violante	109
A Utilização do Anomaloscópio de Nagel nas Discromatopsias do Eixo Verde-Vermelho Gabriel Costa	115
Exercício Crítico Sobre o Valor dos Índices de Normalidade da Curva Diária de Pressão Intra-Ocular Harley E. A. Bicas	127
O Método do Gradiente e a Medida Clínica da Relação CA/A Velasco E. Cruz, A. A. — Bicas, H. E. A.	139
Fibrose Muscular Congênita como Causa de Estrabismo — Relato clínico-patológico de um caso Epaminondas Castelo Branco Neto — Roberto Lorens Marback — Marlene Carvalho Nascimento — Danilo Cruz Sento Sé	159
Cirurgia da Catarata Mole pelo S.I.T.E — Federman João Alberto Holanda de Freitas — Mauro Rabinovitch	165
Dacriocistorrinostomia — Técnica de Kasper Roberto Lorens Marback — Epaminondas Castelo Branco Neto — Marlene Carvalho Nascimento — Paulo Maciel Fernandes Filho	169
Sociedade Brasileira de Oftalmologia	175
Várias	181
Conselho Brasileiro de Oftalmologia	185

CERATITE PUNCTATA SUPERFICIAL DE THYGESON

NEWTON KARA JOSÉ (*)
MARCOS WILSON SAMPAIO (**)
MILTON RUIZ ALVES (**)
ANTONIO CARLOS VIOLANTE (**)

A expressão ceratite superficial pode ser entendida como um processo inflamatório interessando o epitélio corneano e o estroma adjacente. Inúmeras alterações do globo ocular e seus anexos, infecciosas, tóxicas, irritativas e degenerativas, podem resultar neste quadro.

Para efeito de classificação, e visando simplificar o seu frequentemente confuso diagnóstico diferencial, as lesões são caracterizadas quanto ao seu tamanho, profundidade, localização e os sinais e sintomas associados. Segundo JONES³ as lesões são divididas em três grupos:

- 1 — erosões epiteliais punctatas;
- 2 — infiltrados subepiteliais; e
- 3 — ceratites punctatas epiteliais.

As primeiras são bastante comuns e aparecem como pequenas depressões incolores e transparentes, que se coram nitidamente com fluoresceína. Produzem sensação de corpo estranho, fotofobia e lacrimejamento. Sua distribuição anatômica e quadro clínico associado fornecem importantes subsídios diagnósticos. As principais causas são as blefarites infecciosas e as conjuntivites bacterianas e virais (em sua fase inicial). Outras etiologias importantes são toxinas, alterações mecânicas como a triquíase, a cerato conjuntivite sicca, córnea neurotrófica e qualquer causa de edema corneano.

Os infiltrados subepiteliais são vistos como manchas opacas. No estroma superficial, abaixo da membrana de BOWMAN. Em geral são precedidos de erosões ou ceratites punctatas, com as quais podem coexistir em fase inicial. A causa mais comum é o infiltrado marginal, em geral de natureza tóxica, decorrente da blefarite estafilocócica, seguido de afecções virais como os adenovírus, herpes simples e zoster, vaccínica e clamídias. Causas menos comuns, onde o diagnóstico se baseia nas alterações associadas, são a Síndrome de REITER e Acne Rosácea.

(*) Professor Titular de Oftalmologia da UNICAMP e Livre Docente da Clínica Oftalmológica do HCFMUSP.

(**) Médico Assistente da Clínica Oftalmológica do HCFMUSP (Serviço do Professor Dr. Paulo Braga de Magalhães).

As ceratites punctatas epiteliais diferem das simples erosões, por se constituírem em pontos opacos, branco acinzentados, visíveis biomicroscopicamente à iluminação direta. Coram-se irregularmente com fluoresceína e melhor com rosa bengala. São de número, tamanho e forma variáveis e em geral vêm acompanhados por um certo número de erosões simples.

A causa mais comum é também associada à blefarite estafilocócica, atingindo principalmente a parte inferior da córnea. Outras conjuntivites bacterianas também costumam causá-la.

As afecções virais são também causas importantes de lesões epiteliais deste tipo, principalmente as adenovirose com pontilhado discreto. Aparecem também no Herpes simples e zoster em várias formas, bem como em casos de vaccínia e sarampo. Causas menos freqüentes são ainda, Síndrome de REITER, Acne Rosácea, cerato conjuntivite flictenular e ceratite neurotrófica, além da ceratite de THYGESON.

A ceratite punctata superficial de THYGESON foi, como hoje a entendemos, caracterizada pelo autor em 1950. O termo ceratite punctata superficial, foi inicialmente utilizado por FUCHS em 1889, descrevendo alterações posteriormente identificadas como a ceratite subepitelial da cerato conjuntivite epidêmica.

A afecção apresenta-se como um quadro de opacidades corneanas puntiformes grosseiras, descrito na faixa de 3 a 68 anos de idade, atingindo apenas o epitélio, bilateral e sem alterações a nível conjuntival. As lesões são pequenas e ovaladas, de cor acinzentada, múltiplas e discretamente elevadas, corando irregularmente com fluoresceína e rosa bengala.

A ceratite evolui em geral por surtos, e os ataques remitem, mesmo espontaneamente em algumas semanas, para retornar novamente após um período de meses ou anos.

Através dos anos, diversos autores⁶ têm aventado a hipótese de etiologia viral, ou mecanismo hiperimune.

O paciente apresenta-se com história de irritação ocular crônica, sensação de corpo estranho, fotofobia e lacrimejamento. Há redução da acuidade visual, que via de regra não é muito importante na relação direta ao número e distribuição das lesões.

A terapêutica básica consiste na administração de corticoesteróides fracos tópicos, com excelente resposta, reduzindo-se em número e tamanho as lesões em poucos dias, propiciando grande conforto. Entretanto, são freqüentes as recidivas à tentativa de retirada da medicação.

Dados os inconvenientes do uso prolongado desta forma de corticoterapia e os sintomas experimentados pelos pacientes, tem sido tentada, em anos recentes a utilização de lentes hidrofílicas. Seu uso contínuo pelo paciente (lentes terapêuticas), aparentemente contribui para a resolução mais rápida do processo além de melhorar as condições ópticas. Com sua retirada, no entanto, a tendência à recidiva persiste.

A ceratite punctata superficial de THYGESON é uma entidade que embora rara, não é muitas vezes diagnosticada em nosso meio, permanecendo os pacientes, frequentemente, por longo tempo em tratamentos vários para outras afecções tais como: cerato conjuntivites, herpes, etc.

Apresentamos 2 casos: um, visto pelo Serviço de Doenças Externas da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e outro, do consultório particular de um dos autores.

CASO I

I A. B., 54 anos, branco casado, brasileiro, contador.

HMA — Há 6 anos, ambos os olhos começaram a irritar, inicialmente, o esquerdo. Relaciona com poeira e mofo, refere sensação de areia, fotofobia e lacrimejamento. Com déficit variável de AV. Procurou neste período, grande número de oftalmologistas e fez tratamento com Lacrima, Isoptofenicol, Minidex, Argilok, Quemicetina, Atrolak, Flumex, Celestone, Dendrid e Statrol, tendo tomado Indocid VO por algumas semanas. Atualmente usa Sulnil (10 dias).

Refere que há épocas em que passa bem, e que inicialmente, as crises duravam 30 dias aproximadamente, passando bem por 3 ou 4 meses. Atualmente, crises constantes.

Usa óculos para longe.

AV c/c OD 20/25
 OE 20/30

Biomicroscopia — Em ambos os olhos. Grande número de infiltrados puntiformes, epiteliais, discretamente elevados, predominantemente centrais. Fluoresceína e rosa bengala — corando irregularmente.

Teste de SCHIRMER 1 — normal em ambos os olhos; sensibilidade corneana — normal em ambos os olhos.

FO, PIO, MEXT e RFM: sem anormalidade

HD — Ceratite de THYGESON

Conduta: Colírio Lacrima 4 vezes ao dia e Maxidex 2 vezes ao dia, mantida por cerca de 2 semanas.

No retorno: AV OD 20/20
 c/c OE 20/20

No OD havia apenas 1 ponto de ceratite e no OE, 6 pontos, que desapareceram após mais uma semana, retornando em 2 meses o quadro, após interrompida a medicação.(Figs. 1 e 2)

CASO. II

C. B. B., 24 anos, branca, casada, psicóloga.

HMA — Queixas de períodos de irritação ocular crônica há 20 anos com fotofobia. Refere melhoras no período com o uso de strychnineurin e organeuroptico.

1.º exame a 1/8/73 revelou ceratite central no OD com cerca de 30 infiltrados subepiteliais e alguns raros no OE, corando irregularmente com fluoresceína.

Teste de SCHIRMER 1: 25 mm em ambos os olhos — sensibilidade corneana normal em ambos os olhos.

Foi receitado isoptotears, com melhora dos sintomas.

Desde 1973, vem evoluindo com crises repetidas e períodos de acalmia com remissão completa do quadro. As crises são acompanhadas de déficit visual variável, retornando posteriormente à condições normais (20/20).

COMENTÁRIOS

Deve ser ressaltada a importância do diagnóstico diferencial nas ceratites superficiais de córnea.

Erro freqüente de orientação é considerar como de origem infecciosa todos estes quadros; tendência esta que ocasionalmente, encontramos em pacientes que já chegam em tratamento. Deve ser lembrado, que raras são as drogas de uso ocular que não causam alterações iatrogênicas, principalmente, se usadas por longos períodos. Assim por exemplo, os aminoglicosídeos tão frequentemente usados, desencadeiam em cerca de 7% dos casos de uso inicial, ceratite superficial, não havendo estatísticas para sua ocorrência quando da repetição de seu uso. Neste grupo, estão incluídos a gentamicina, a neomicina e a kanamicina, seguramente entre os antibióticos de maior uso na oftalmologia atual. O IDU desencadeia ceratite superficial em praticamente todos os casos quando usado por várias semanas, e a literatura enriquece-se cada vez mais, com novos relatos de drogas provocando alterações oculares.

Os pacientes relatados neste estudo, já haviam realizado ampla e demorada incursão pelo arsenal terapêutico oftalmológico disponível. Estes casos fazem parte da grande família das ceratites superficiais de córnea, que representam um dos grandes problemas diagnósticos em oftalmologia. Sua divulgação se justifica na medida em que traz à lembrança, uma patologia de características distintas, do ponto de vista semiológico e evolutivo e que, seguramente presente em nosso meio, não havia ainda sido relatada.



FIGURA 1 — CASO 1 — Olho direito.



FIGURA 2 — CASO 1 — Olho esquerdo.

SUMÁRIO

Os autores apresentam 2 (dois) casos de ceratite de Thygeson. Ressaltam que se trata de entidade distinta do ponto de vista semiológico e evolutivo e que, embora presente em nosso meio, não havia sido ainda relatada.

É ressaltada a necessidade de sistematização semiológica no diagnóstico das ceratites superficiais, visando uma terapêutica racional, que evite o excesso de medicação e conseqüente iatrogenia.

SUMMARY

Thygeson Superficial Punctate Keratitis.

Two cases of Thygeson's superficial punctate keratitis are presented. The need for specific diagnosis to prevent overmedication and possible related iatrogenic effects are discussed, as well as the differential diagnosis of the entity.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — THYGESON, P. — Superficial Punctate Keratitis. J.A.M.A. 144: 1.544, 1950.
- 2 — BRALEY, A. E.; ALEXANDER, R. C. — Superficial Punctate Keratitis Isolation of a Virus. Arch. Ophthalmol. 50: 147, 1953.
- 3 — JONES, B. R. — The differential diagnosis of superficial keratitis. Trans. Ophthalmol. Soc. U. K. 80: 665, 1960 e 81: 376, 1961.
- 4 — DUKE-ELDER, S. — System of Ophthalmology. St. Louis Mosby, 1965, vol. VIII, pp. 697-701.
- 5 — THYGESON, P. — Further observations on superficial punctate keratitis. Am. J. Ophthalmol. 61: 1.346, 1966.
- 6 — LEMP, M. A.; CHAMBERS, R. W. JR.; LUNDY, Y. — Viral isolate in Superficial punctate keratitis. Arch. Ophthalmol. 91: 8, 1974.
- 7 — ABBOT, R. L.; FORSTER, R. K. — Superficial punctate keratitis of Thygeson associated with scarring and Salzmann's nodular degeneration. Am. J. Ophthalmol. 87: 296, 1979.
- 8 — Clinical Ophthalmology — Duana. Vol. 4, Chap 17 — Superficial Keratitis (Robert R. Sexton) pp. 9-10, 1979.
- 9 — FORSTOT, S. L.; BINDER, P. S. — Treatment of Thygeson's superficial punctate keratopathy with soft contact lenses. Am. J. Ophthalmol. 89: 22, 1980.
- 10 — GOLDBERG, D. R.; SCHANZLI, D. J.; BROWN, S. C. — Management of Thygeson's superficial punctate keratitis. Am. J. Ophthalmol. 89: 22, 1980.

A UTILIZAÇÃO DO ANOMALOSCÓPIO DE NAGEL NAS DISCROMATOPSIAS DO EIXO VERDE-VERMELHO

GABRIEL COSTA (*)

INTRODUÇÃO

Os estados de anormalidade da visão de cores — as discromatopsias — podem ser adquiridos ou congênitos. Os distúrbios adquiridos da percepção cromática estão freqüentemente associados a uma baixa da agudeza visual, são geralmente unilaterais no início e se relacionam com doenças da retina ou das vias ópticas. Estes distúrbios adquiridos podem se manifestar através de sinais semelhantes àqueles encontrados nas alterações congênitas. Os distúrbios congênitos da visão de cores apresentam características bilaterais praticamente idênticas. A incidência de discromatopsias congênitas, em razão do modo particular de herança, é estimada, para a raça caucasiana, em 8% na população masculina e 0,4% na população feminina. Os distúrbios congênitos do eixo verde-vermelho apresentam herança recessiva ligada ao sexo e alelia múltipla (dois loci).

Os indivíduos normais, valendo-se de misturas de três radiações monocromáticas, podem produzir qualquer outra cor do espectro visível. A proporção segundo a qual estas radiações são combinadas a fim de se obter determinada cor caracteriza o estado de tricromasia: a visão normal para cores, que pressupõe a existência de três pigmentos diferentemente sensíveis nos cones foveais — eritrolábil, clorolábil e cianolábil.

Há indivíduos, porém, que apesar de necessitarem também de três radiações monocromáticas para equalizar qualquer outra cor, escolhem proporções diferentes das normais: são os tricromatas anômalos. Eles percebem todas as cores, têm entretanto limiar aumentado para certos comprimentos de onda; assim é que na protanomalia existe limiar aumentado para o vermelho, na deuteranomalia para o verde, na tritanomia para o azul. Tal alteração decorre da substituição, nesses indivíduos, dos pigmentos normais dos cones por pigmentos anormais.

Os dicromatas necessitam de apenas duas cores para equalizar uma outra cor — falta-lhes um dos pigmentos normais dos cones. Os protanopes e os deuteranopes são os mais freqüentemente observados. Estes indivíduos percebem apenas o amarelo, o azul e o cinza; distinguem-se os dois tipos pelo fato de que suas curvas de sensibilidade espectral são diferentes. A curva de sensibilidade espectral

(*) Assistente do Serviço do Prof. Werther Duque-Estrada — FCM-UERJ. Estagiário do Serviço do Professor W. Straub (Marburg, Alemanha).

(Agradeço ao Prof. W. Straub, diretor da Clínica Oftalmológica da Universidade de Marburg, por ter colocado seus arquivos à minha disposição.)

dos protenopes, por exemplo, está deslocada para o lado dos comprimentos de onda curtos, de modo que eles não percebem a região do vermelho de grande comprimento de onda no extremo do espectro.

Os acromatas atípicos ("monocromatas para o azul") podem equalizar quaisquer de suas sensações de cor com qualquer radiação monocromática, modificando apenas sua intensidade. Estes indivíduos têm ainda alguma sensibilidade colorida na região do azul. Os acromatas típicos ("monocromatas de bastonetes") equalizam quaisquer de suas sensações visuais também com qualquer radiação monocromática. Apresentam entretanto sintomatologia que caracteriza a falta de função fotópica: agudeza visual muito diminuída, nistagmo, curva de adaptação monofásica (quadro 1).

DISCROMATOPSIAS (quadro 1)

	TRICROMASIA	DICROMASIA	MONOCROMASIA
C O N G E N I T A S	PROTANOMALIA	PROTANOPIA	ACROMATOPSIA TÍPICA E ATÍPICA
	DEUTERANOMALIA	DEUTERANOPIA	
	TRITANOMALIA	TRITANOPIA	
A D Q U I R I D A S	TIPO I (verde/vermelho)	→ → →	ACROMATOPSIAS ADQUIRIDAS
	TIPO II (verde/vermelho)	→ → →	
	TIPO azul/amarelo	→ → →	
	SEM EIXO APARENTE		

PROCEDIMENTO DO EXAME COM O ANOMALOSCÓPIO

O exame clínico da visão de cores pode ser feito utilizando-se dois tipos básicos de testes: 1) testes que se valem de cores pigmentárias, seja como leitura de quadros pseudo-isocromáticos (ISHIHARA, HARDY-RAND-RITTER, VELHAGEN, DVORINE) ou na forma de ordenação sequencial de pastilhas coloridas (Farnsworth 100, Panel D 15, Roth, Lanthony); e 2) testes que utilizam misturas de cores espectrais (anomaloscópios de NAGEL, de PICKFORD-NICOLSON, de RABKIN).

O anomaloscópio de NAGEL tipo I (fig. 1), o mais empregado na prática oftalmológica, serve para diagnosticar e diferenciar as discromatopsias de eixo verde-vermelho (o tipo II, que se propõe ainda ao estudo do eixo azul-amarelo, não é

mais fabricado). Essencialmente apresenta o aparelho um pequeno campo circular, de 2°10' de diâmetro, dividido por uma linha horizontal em dois semi-círculos: o semi-círculo superior exibe uma mistura espectral das cores verde (546 nm, linha do Hg) e vermelho (571 nm, linha do Li), enquanto que o semi-círculo inferior mostra o amarelo de comprimento de onda 589 nm da linha do Na (fig. 2). Dois parafusos calibrados permitem variar-se a tonalidade da mistura vermelho+verde e a intensidade do amarelo.

O objetivo do exame consiste em fazer com que o paciente iguale os dois campos semi-circulares, isto é, iguale a mistura vermelho+verde espectrais com o amarelo espectral; uma proporção determinada destas cores, segundo indicado pelos parafusos escalonados, caracteriza a normalidade.

A existência de uma tal proporção "normal" foi primeiramente observada por LORD RAYLEIGH em 1881, que notou que indivíduos normais equalizam o espectro amarelo-padrão valendo-se da mistura de vermelho e verde espectrais segundo proporções bem definidas. A equação de RAYLEIGH pode ser notada assim: a vermelho + b verde = c amarelo, onde os coeficientes a , b e c dizem respeito as quantidades das três cores espectrais mencionadas.

Durante o exame o paciente, olhando através da ocular do anomaloscópio, deve igualar ou referir como iguais os dois campos semi-circulares, cujas características são modificadas aumentando-se ou diminuindo-se a quantidade de vermelho ou de verde na mistura e variando-se a intensidade do amarelo. O parafuso que controla a mistura vermelho+verde é calibrado de 0 a 73 e funciona modificando as aberturas de duas fendas mutuamente acopladas de tal maneira que uma se abre quando a outra se fecha: quando em 0, nenhuma quantidade de vermelho aparece no semi-círculo superior, que se torna verde; quando em 73 o semi-círculo é vermelho. O parafuso de controle do amarelo varia de 0 a 89 e afeta apenas a intensidade do amarelo, que se torna mais claro ou mais escuro, sem modificar sua tonalidade.

O exame deve ser realizado em condições de iluminação o mais semelhantes possível às da luz diurna, ou seja, em condições fotópicas. O procedimento básico é o seguinte: a) pede-se ao paciente que observe os dois campos semi-circulares ajustados segundo um padrão, normal para o aparelho, denominado "equação normal". Esta equação é baseada na equação de RAYLEIGH e corresponde, para o anomaloscópio que utilizamos, a 40 vermelho + (73-40) verde = 15 amarelo. Estes valores são os fornecidos pelas escalas dos parafusos calibrados e podem variar discretamente de um aparelho para outro. O paciente com visão normal para cores — o tricromata normal — aceitará a equação, ou seja, dirá que os semi-círculos superior e inferior apresentam a mesma coloração. O procedimento será então repetido cinco vezes, fixando-se o parafuso do amarelo em 15, de maneira que o próprio paciente ajuste o parafuso da mistura vermelho+verde; o valor médio encontrado será o considerado para se estabelecer a equação do paciente.

Entretanto, também o deuteranope ou o protanope aceitarão a equação normal, uma vez que com apenas duas cores eles equalizam qualquer outra cor. O segundo passo consiste então em; b) oferecer ao paciente as equações extremas (em 73 e

em 0). Colocando-se o parafuso de vermelho+verde em 73 (vermelho "puro"), pede-se ao paciente que tente equalizar a mistura espectral valendo-se apenas do parafuso amarelo. A seguir modifica-se os ajustes de maneira decrescente para 60, 50, etc., até 0 (verde "puro"). Os protanopes e os deuteranopes, para os quais as cores vermelha e verde aparecem com tonalidades semelhantes, aceitarão qualquer equação, ou seja, serão capazes de equalizar qualquer mistura vermelho+verde com o amarelo, já que o fato de se acrescentar mais ou menos vermelho ou verde à mistura apenas modificará a luminosidade da mistura, a qual pode ser equalizada variando-se a intensidade do amarelo. O protanope, que tem falta de pigmento sensível ao vermelho e é pouco sensível aos grandes comprimentos de onda, perceberá o vermelho "puro" do anomaloscópio como uma cor "escura", que equalizará diminuindo a luminosidade do amarelo. O verde "puro" será equalizado com o amarelo de intensidade superior à normal. O deuteranope também aceitará várias misturas de vermelho e verde, porém a intensidade do amarelo escolhida será próxima da normal, uma vez que sua sensibilidade para este comprimento de onda é praticamente normal.

Caso o paciente não aceite as equações extremas em 73 e 0, o procedimento a seguir será: c) oferecer-se a equação da deuteranomalia: 20 vermelho + 53 verde = 15 amarelo; e a da protanomalia: 60 vermelho + 13 verde = 8 amarelo — a equação do paciente anômalo estará próxima a uma destas. Os indivíduos tricromatas anômalos percebem o vermelho e o verde, porém substituem os coeficientes da equação de RAYLEIGH por coeficientes outros que os normais, isto é, escolhem proporções anormais de vermelho e verde para equalizar uma quantidade dada de amarelo. Para os deuteranômalos a equação normal parece muito vermelha — eles têm limiar aumentado para o verde —, de modo que tendem a necessitar de mais verde na mistura espectral (o que equivale a subtrair vermelho), enquanto que a intensidade do amarelo permanece aproximadamente normal. Já os protanômalos vêem a equação normal "muito verde", precisando acrescentar mais vermelho para obter a equalização; ao mesmo tempo, como possuem relativamente pouca sensibilidade aos grandes comprimentos de onda, igualam a mistura vermelho+verde com um amarelo de pouca intensidade (a mistura vermelho+verde lhes parece algo "escura").

Outrossim, também uma acromatopsia típica pode ser diagnosticada através do anomaloscópio; o paciente acromata tem uma curva de sensibilidade espectral que corresponde à curva escotópica normal: ao observar o vermelho "puro", fará a equalização com o amarelo muito escuro (p. ex., 73 vermelho/2 amarelo), a mistura vermelho+verde da equação normal (40) lhe pareça clara e o paciente precisará abrir muito a fenda do amarelo para igualá-la (60), enquanto que o verde "puro" já não será mais possível de ser equalizado com o amarelo, que mesmo com a máxima abertura da fenda parecerá comparativamente muito escuro.

A notação dos resultados do teste é feita através do "quociente de anomalia" (QA), que consiste no quociente entre os valores relativos vermelho/verde caracte-

rísticos dos indivíduos normais e aqueles assinalados pelo paciente. O quociente de anomalia é calculado da seguinte maneira:

$$QA = \frac{\text{vermelho normal}}{\text{verde normal}} \div \frac{\text{vermelho anômalo}}{\text{verde anômalo}}.$$

Assim, um deuteranômalo apresenta QA acima do normal, p. ex.:

$$QA_{\text{deu}} = 40/33 \div 20/53 = 40/33 \times 53/20 = 3,21,$$

enquanto que um protanômalo apresenta QA abaixo do normal, p. ex.:

$$QA_{\text{pro}} = 40/33 \div 60/13 = 40/33 \times 13/60 = 0,26.$$

Admite-se haver uma variação normal do QA entre 0,7 e 1,3; valores acima ou abaixo destes indicam a existência de um desvio em relação aos padrões normais. O exame permite distinguir-se os indivíduos normais dos deuteranômalos, protanômalos, deuteranopes, protanopes e acromatas típicos (fig. 3).

OBSERVAÇÕES

As observações que apresento foram extraídas do arquivo da Clínica Oftalmológica da Universidade de Marburg e servem para ilustrar como o anomaloscópio — utilizado como meio diagnóstico principal — pode estabelecer a natureza de uma discromatopsia congênita, e pode, quando empregado como método acessório, indicar o caminho em direção ao diagnóstico da doença causadora de uma discromatopsia adquirida.

Obs. 1 — K.N., 39 a, queixas de dificuldade visual e dificuldade na diferenciação de cores. AV cc: OD = 0,2 (— 7,75 ° — 1,0/90°) e OE = 0,3 (— 10,0 ° — 1,25/90°). Segmento anterior e TA normais. FO: AO cone miópico, área perimacular de cerca de 1 diâmetro papilar apresentando zonas de pigmentação e despigmentação. Senso cromático: Anomaloscópio, equação da protanomalia aceita; equação extrema não aceita para o OD e aceita para o OE (OD protanomalia — QA = 0,108 — e OE protanopia). ISHIHARA, leitura do quadro 1 com dificuldade. ERG: escotópico e fotópico normais, potenciais oscilatórios (PO) de baixa amplitude. VER padrão xadrez: latência aumentada em AO (mais à esquerda) e pequenas amplitudes. Diagnóstico: degeneração macular de STARGARD.

Obs. 2 — A.O., 19a, queixa de deslumbramento. AV cc: OD = 0,6 (— 4,0 ° — 2,0/25°) e OE = 0,6 (— 4,0 ° — 1,5/145°). Segmento anterior normal. FO: AO macula apresentando reflexo foveolar, presença de pigmento amarelado na região macular. CV: em condições fotópicas existe discreto estreitamento concêntrico para os estímulos grandes e médios, em condições mesópicas o CV é normal para os mesmos estímulos. Anomaloscópio: anomalia para o vermelho com QA = 0,39 AO. ERG: escotópico, ondas b de amplitudes subnormais; não se observa resposta fotópica, bem como PO. Diagnóstico: os dados funcionais falam a favor de distrofia de cones.

Obs. 3 — B.R., 7a, AV cc: OD = 0,7 (+ 1,5 $\odot$ — 1,25/30.) e OE = 0,3 (+ 2,25). Segmento anterior normal em AO. FO: papilas normais, máculas sem reflexo foveal central e mais escuras do que o normal; rarefação do folheto pigmentar peripapilar com acentuada transparência dos vasos da coróide. Motilidade extrínseca: ângulo objetivo = — 10º; fixação com o OD; a fixação com o OE não pode ser mantida (nasal à foveola); convergência até 10 cm, seguida de desvio do OE; duções normais. Senso cromático: Ishihara e American Optical: eixos segundo leve distúrbio protan; Panel D 15: indicações essencialmente corretas, pequenos erros sem eixo específico; Farnsworth 100: distúrbio médio da discriminação com erros predominantemente nas regiões verde/verde — azul/azul, bem como nas púrpuras e vermelho de grande comprimento de onda; Anomaloscópio: leve protanopia com QA = 0,6 (OD). ERG: escotópico AO normal, ondas b de amplitude normal. VER: no padrão xadrez observa-se com 2 Hz curvas atípicas, onde a amplitude do OE é claramente menor que a do OD. Diagnóstico: estrabismo divergente intermitente com visão binocular subnormal e leve ambliopia no OE; suspeita de degeneração macular juvenil.

Obs. 4 — M.J., 22a, encaminhado a exame a fim de esclarecer transtorno da visão de cores (verde/vermelho). AV: OD e OE = 10. Segmento anterior e FO normais. Anomaloscópio: equação da deuteranopia aceita, equação extrema parcialmente aceita para o OE e não aceita para o OD. QA OD = 1,75 e OE = 2,1. Diagnóstico: deuteranopia.

Obs. 5 — D.R., 37a, refere baixa agudeza visual, fotofobia. AV em sala escura: OD e OE = 0,05. Refratometria: OD = — 5,5 $\odot$ — 2,0/17º e OE = — 5,5 $\odot$ — 2,0/180º. FO: papilas algo pálidas. Motilidade: nistagmo pendular de frequência elevada. CV: em sala escura, observa-se estreitamento concêntrico de 30º no OD, após 7 minutos de adaptação ao escuro estreitamento concêntrico de 50º no OE. Senso cromático: Ishihara: não foi reconhecido nenhum quadro. Anomaloscópio: equação normal não aceita; equação terminal aceita; ajustes ao aparelho: para-fuso verde+vermelho 73/para-fuso amarelo OD 1/para-fuso amarelo OE 2; 70/8/8; 60/15/15; 50/28/36; 40/40/64; 30/74/80; 20/90/80; 10/89/74; 0/89/89 (ajuste verticalizado típico da acromatopsia). ERG: algo prejudicado pelo nistagmo; amplitudes escotópicas normais e fotópicas ausentes. ERG "flicker": em 15 Hz amplitudes muito baixas; em 20 Hz não se demonstra mais qualquer amplitude. Diagnóstico: os achados falam a favor de acromatopsia congênita.

Obs. 6 — K.G., 11a, encaminhada ao exame já com o diagnóstico de estrabismo convergente monolateral direito e atrofia parcial bilateral do nervo óptico. AV: OD = 0,2 e OE = 0,6. Segmento anterior normal. FO: AO papila pálida, mácula sem reflexo central, veia central pulsante, periferia sem alterações. Motilidade extrínseca: ângulo objetivo + 3º para longe e + 5º para perto; fixação com o OE, a fixação com o OD não é mantida; hipofunção do OI em AO. Senso cromático: Farnsworth 100 sem anormalidades; Anomaloscópio: equação terminal não aceita; QA OD = 1,4 e OE = 1,25 (leve deuteranopia). ERG: normal em AO. VER: amplitudes normais, latência discretamente aumentada, mais no OD. CV: MC aumentada para isóptera I3 (GOLDMANN) no OD e de tamanho normal no OE. A paciente foi encaminhada a exame neurológico.

COMENTÁRIOS

Ao exame do senso cromático segundo o eixo verde-vermelho através do anomaloscópio de Nagel tipo I encontramos pacientes que apresentam discromatopsias de caráter congênito, bem como pacientes que apresentam discromatopsias de caráter adquirido. Os transtornos adquiridos se revestem de características funcionais semelhantes às encontradas nos distúrbios congênitos e se manifestam ao exame como anomalias, anopias ou acromatopsias. Assim é que um resultado como "protanomalia" deve ser considerado segundo o quadro oftalmológico geral a fim de que se possa distinguir entre uma protanomalia "verdadeira" e uma lesão adquirida com características funcionais anomaloscópicas tipo protanomalia.

Com relação às discromatopsias adquiridas observa-se no decorrer da doença um comportamento ao anomaloscópio que se assemelha à passagem de um estado tricromático (semelhante à anomalia) para um estado dicromático (semelhante à anopia), chegando ao estado monocromático. A classificação proposta por VER RIEST em 1964 para os distúrbios adquiridos, ainda que um tanto artificial e sujeita a críticas à luz dos novos métodos de exame disponíveis, serve ainda agora ao propósito de distinguir-se, ao anomaloscópio, entre diferentes tipos desses transtornos (quadro 1). A classificação supõe quatro tipos principais de distúrbios adquiridos: **a)** tipo I do eixo verde/vermelho, onde ao lado de uma diminuição progressiva na capacidade de distinção de cores ocorre uma modificação no posicionamento da curva de sensibilidade espectral fotópica, que se desloca em direção à curva escotópica. A evolução se faz inicialmente como protanomalia, passando para protanopia e chegando à acromatopsia. É observado sobretudo na degeneração macular juvenil, na retinopatia por cloroquina, na distrofia de cones; **b)** tipo II do eixo verde/vermelho, em que a curva de sensibilidade espectral permanece essencialmente normal. A evolução se faz no sentido de uma deuteranomalia, depois deuteranopia. Concomitantemente pode ocorrer alteração do eixo azul-amarelo. Associa-se à maior parte das doenças do nervo óptico, como neurite óptica, neurite retrobulbar, atrofia óptica — inclusive a forma hereditária de LEBER —, a má-formação da papila, aos tumores do nervo óptico e do quiasma; **c)** tipo azul/amarelo, que é o mais freqüente tipo de discromatopsia dentre os não-congênitos, sendo observado sobretudo nas cório-retinites, na retinopatia serosa central, nas degenerações cório-retinianas, nas doenças vasculares da retina, na atrofia óptica juvenil heredo-familiar dominante; **d)** tipos sem eixo aparente.

O paciente da observação n.º 1 apresenta protanomalia no OD e protanopia no OE, o que caracteriza uma discromatopsia adquirida que se encontra em diferentes estados evolutivos em cada olho — um distúrbio tipo I do eixo verde/vermelho. A baixa agudeza visual, os distúrbios pigmentares maculares e uma discromatopsia deste tipo falam a favor de degeneração macular de STARGARD. O ERG é essencialmente normal na forma central da degeneração macular juvenil — como é o caso, exceto pela pequena alteração no PO.

A observação n.º 2 mostra também um caso de protanomalia em paciente com baixa da AV, caracterizando uma discromatopsia adquirida do tipo I ainda em fase inicial, no estado tricromático. Os aspectos eletroretinográficos — ERG fotópico

anormal e ausência de PO em presença de resposta escotópica relativamente preservada — associados à discromatopsia do tipo I e às alterações campimétricas que sugerem adaptação fotópica anormal fazem supor a existência de uma distrofia de cones. A descrição do FO não menciona a típica lesão em “olho de boi” e teria sido útil, para absoluta certeza do diagnóstico, dispor-se de dados familiares, haja visto o caráter dominante dessa maculopatia.

Na observação n.º 3 são descritos aspectos fundoscópicos que deixam perceber sobretudo alterações acentuadas do epitélio pigmentar no polo posterior. Estas modificações associadas à baixa da AV, ao ERG normal e à idade do paciente levam a suspeitar de uma degeneração macular juvenil. Somam-se a estes fatores as alterações do senso cromático, que são evidenciadas de modo mais explícito através do exame ao anomaloscópio (distúrbio adquirido tipo I do eixo verde/vermelho), se bem que ainda pelos testes pseudo-isocromáticos (distúrbio protan).

Na observação n.º 4, diferentemente daquelas comentadas acima, nota-se um paciente com AV normal e sem qualquer outra anormalidade ocular exceto o distúrbio funcional para o verde/vermelho, caracterizando a deuteranomalia.

A observação n.º 5 mostra um paciente com baixa muito acentuada da AV bilateralmente. No exame anomaloscópico nota-se que o vermelho (73) é equacionado com o amarelo muito escuro (1 no OD, 2 no OE), enquanto que o verde é equacionado com o amarelo muito claro (10/89/74); os valores encontrados nos ajustes feitos pela paciente correspondem àqueles típicos da curva da acromatopsia (fig. 3). Outros fatores também falam a favor deste diagnóstico: agudeza visual diminuída para menos de 0,1 e em condições escotópicas, astigmatismo segundo a regra, papilas mais pálidas do que o normal, nistagmo pendular e ERG caracterizado pela ausência do componente fotópico e extinção de resposta ao “flicker” em frequências baixas. Uma possível alteração da soma espacial no CV fotópico não foi pesquisada na paciente. Em casos como este é sempre aconselhável ter-se em mente a possibilidade de ocorrência de resultados eletroretinográficos e anomaloscópicos semelhantes nas acromatopsias adquiridas, como nas fases avançadas das distrofias maculares hereditárias.

A paciente da observação n.º 6 apresenta, além da baixa da AV, um distúrbio leve do senso cromático que não é demonstrável no teste de Farnsworth 100, apenas ao anomaloscópio; este distúrbio se faz em direção a uma deuteranomalia no OD, sendo que o QA do OE ainda se encontra no extremo superior da normalidade. A deuteranomalia adquirida constitui um distúrbio do tipo II do eixo verde/vermelho e se explica em face da atrofia parcial bilateral da papila com sinais de maior envolvimento do OD.

As observações consideradas são ilustrativas, não têm caráter estatístico; sabe-se entretanto que o anomaloscópio de Nagel tipo I, embora investigando apenas o eixo verde-vermelho, pode perfeitamente diagnosticar a grande maioria dos distúrbios congênitos da visão de cores, já que as alterações do eixo azul/amarelo são raras. FRANÇOIS e cols. (1957) referem a seguinte incidência relativa para a raça caucasiana: deuteranomalia 57%, deuteranopia 17,1%, protanomalia 11,8%, protanopia 11%, tritanomia 0,8%, ambliopia e astenopia para cores 2,3%.

A importância do teste em relação às deficiências adquiridas pode ser constatada na prática clínica em diversas oportunidades: por exemplo, no diagnóstico diferencial entre certas patologias da retina e do nervo óptico — entre degeneração macular juvenil e degeneração macular senil, entre atrofia óptica hereditária de LEBER e atrofia óptica juvenil heredo-familiar. Menciono ainda a retinopatia serosa central que, compatível com AV relativamente bem preservada, mostra ao anomaloscópio um nítido desvio do QA na direção protan; o comportamento do teste permite neste caso observar-se a evolução da doença de maneira simples e sensível.

O anomaloscópio de Nagel permite não só classificar-se exatamente as diferentes formas de discromatopsias congênicas no eixo verde-vermelho, como também diferenciar dois tipos de perturbações adquiridas neste eixo. Fundamental entretanto é que, como em todos os exames em que existe acentuado componente subjetivo, seja ele realizado com a mais apurada técnica e cuidado, para que possa trazer resultados fiéis e reproduzíveis.



FIGURA 1

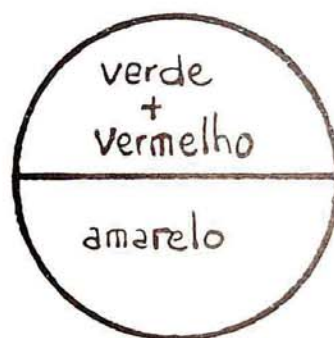


FIGURA 2

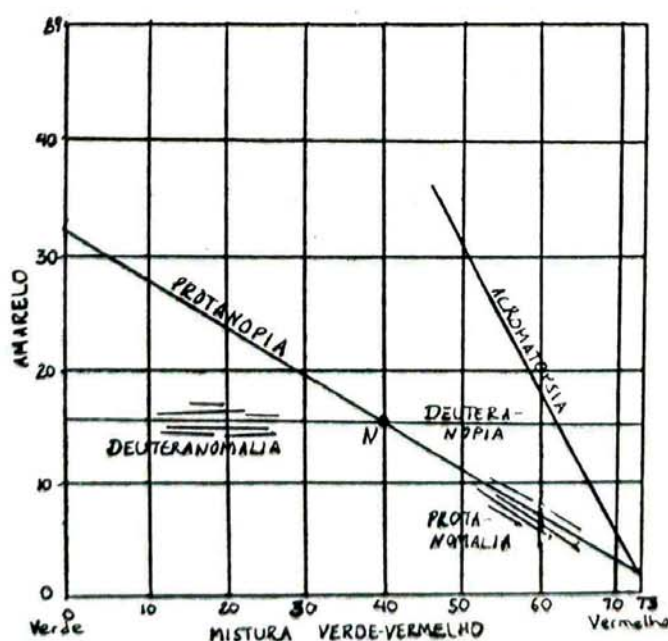


FIGURA 3

SUMARIO

O autor descreve o procedimento básico ao se realizar um exame com o anoma'oscópio de Nagel I e apresenta seis observações que mostram a utilidade do procedimento na pesquisa dos defeitos congênitos e adquiridos do eixo verde-vermelho.

SUMMARY

Nagel Anomaloscope in Dichromatopsias of the Red-Green Axis.

The author describes the basic steps in performing an examination with the Nagel anomaloscope (type I) and presents six observations which show the usefulness of this method in testing the congenital and acquired deficiencies of the red-green axis.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — LINKSZ, A. — An Essay on Color Vision. Grune and Straton. New York, 1964.
- 2 — GRÜTZNER, P. — Prüfung des zentralen Farbensehens. Ber. Deutsch. Ophth. Ges., 73, 93-94, 1973.
- 3 — FRANÇOIS, J.; VERRIEST, G.; MURTIER, V. e VANDERDONCK, R. — De la fréquence des dyschromatopsies congénitales chez l'homme. Ann. d'Oculistique, 1951, vol. 190, 5-16.
- 4 — HEINSIUS, E. — Die Farbsinnstörungen und ihre Prüfung in der Praxis. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1973.
- 5 — PINCKERS, A. — Dysfonction et dystrophie des cones réiniens. Elements du diagnostic et classification. J. Fr. Ophthalmol., 1979, 2. 6-7, 415-418.
- 6 — RIPPS, H. e WEALE, R. A. — Cone pigments in the normal human fovea. Vis. Res., 1963, vol. 3, 531-593.
- 7 — RUSHTON, W. A. H.; POWELL, D. S.; WHITE, K. D. — Pigments in anomalous trichromats. Vis. Res., 1973, vol. 13, 2.017-2.031.
- 8 — VERRIEST, G. e FREY, R. G. — Farbsehen, in "Augenheilkunde in Klinik und Praxis". François, J. e Hollwich, F. edit., vol. 1, pp. 5.1-5.45. Georg Thieme, Stuttgart, 1977.
- 9 — VERRIEST, G. — A propos de la classification des dyschromatopsies acquises. J. Fr. Ophthalmol., 1978, 1, 8/9, 551-558.
- 10 — ZANEN, A. — Perception des couleurs. J. Fr. Ophtalmol., 1, 12, 753-780.
- 11 — JAEGER, W. e NOVER, A. — Störung des Lichtsinns und Farbsinns bei chorioretinitis centralis serosa. V. Graefes Archiv für Ophthalmologie, 1951, vol. 152, 111-120.

EXERCÍCIO CRÍTICO SOBRE O VALOR DOS ÍNDICES DE NORMALIDADE DA CURVA DIÁRIA DE PRESSÃO INTRA-OCULAR

HARLEY E. A. BICAS (*)

Alterações campimétricas visuais podem ocorrer em diferentes níveis e são tão dependentes deles que servem, inclusive, para localizá-los. Assim, algumas caracterizam o sofrimento de fibras nervosas na sua periferia (retina e cabeça do nervo óptico) constituindo o sinal mais temido do glaucoma. De fato, embora se discuta a conveniência de se tomar "glaucoma" como análogo a "hipertensão ocular", parece indubitável ser esta a causadora do sofrimento das fibras nervosas, quer por compressão direta, quer por modificação das condições circulatórias normais da retina e nervo óptico. Em outras palavras é possível, mas pouco provável, que alterações similares às encontradas no "glaucoma" ocorram sem aumento da pressão intra-ocular.

Torna-se portanto supérfluo analisar **se** a pressão intra-ocular é ou não um parâmetro importante mas **quando** (ou melhor, em que nível) ela pode ser julgada "má". Ao contrário do que por costume se admite, os níveis tensionais suportáveis pelas fibras retinianas deve ser aproximadamente **constante** para qualquer pessoa (não absolutamente constante porque até mesmo a resistência de materiais de composição uniforme, depende de variáveis que a alteram). Quanto mais variáveis forem entretanto consideradas, mais ampla se torna a faixa de pressões "normais". Por exemplo, a medida da pressão intra-ocular por deformação da córnea introduz, automaticamente, a elasticidade dessa estrutura como **novo** fator de influência e embora também ele possa, isoladamente, ser visto como quase constante, não deixa de contribuir para o alargamento da "faixa de normalidade". Resulta então que "na prática" (isto é, com uma metodologia convencionada), uma "pressão" p_2 pode ser registrada como p'_2 no paciente B e p''_2 no C, havendo tanto maior diferença entre p'_2 e p''_2 quanto mais variáveis interferirem no exame. * (Figura 1)

(*) Professor Adjunto do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
14100 — Ribeirão Preto — SP.

* Não se trata aqui do erro metodológico, que se estabelece pela diferença entre medidas tomadas com variáveis "fixadas" (?), isto é, no mesmo paciente, em "idênticas" condições, etc., como p'_2 num certo momento e p''_2 em outro. Mas é óbvio que o erro metodológico pode estar contido tanto num caso (diferença entre p'_2 de B e p''_2 de C) como ausente no outro (diferença entre p'_2 e p''_2 no paciente B).

É exatamente a soma de possibilidades de variação que acarreta a admissão de que os pacientes B ou C podem suportar p_2 enquanto A pode não suportar p_1 embora $p_2 > p_1$. (Figura 1).

A análise do gráfico permite concluir:

- a) A pressão **real** de A (i.e., p_1) pode ser menor do que a de B ou C (i.e., p_2) e ainda assim estar acima do limite individual (de A) enquanto a de B ou C não está.
- b) A pressão mensurável de p_1 (i.e., p'_1) pode ser maior que a mensurável de p_2 (i.e., p'_2) ou menor que esta (p''_2).

É portanto levando em conta a pressão mensurável por um dado método e não a pressão intra-ocular propriamente dita, que este exercício prossegue.

Outra questão: é sempre constante a p.i.o. crítica, ou ela pode variar (tornar-se maior ou menor) principalmente em função do eventual sofrimento celular (resistência ao mesmo ou sensibilização)? E por outro lado, acarretar variações estruturais que se reflitam na sua aparente enfatização ou neutralização?

É portanto óbvio que:

i) não é fácil estabelecer um padrão de normalidade. Embora isso possa ser tomado como um problema estatístico, as variáveis são tantas que, quando muito se chega a estabelecer **faixas** de "segurança" pelas quais se poderia classificar o paciente como normal, suspeito ou anormal. Note-se que na própria literatura oftalmológica, os índices "normais" de p.i.o. diferem para diversos autores.

ii) a partir de um determinado valor, por exemplo, dentro da faixa de normalidade, não é fácil predizer se **para aquela pessoa** ele "realmente" significa normalidade. Daí a noção, mais desenvolvida, de comparar resultados do paciente com outros dele próprio: medidas estáveis em torno do valor normal confirmariam o diagnóstico de normalidade enquanto outras muito diferentes da primeira chamariam a atenção para um quadro de suspeição ou mesmo de patologia. É com essa finalidade que aparecem as propostas de testes provocativos (permanência em quarto escuro, ingestão de água, midríase farmacológica, etc.) pelos quais se aquilata uma **variação** de p.i.o. Com igual propósito, também se define a prova tonográfica (nada mais do que a resposta ocular a um "teste de compressão"). Dados menos artificiais seriam os da "curva diária de pressão intra-ocular".

De fato, tomando-se por base esta última "prova diagnóstica" do comportamento tensional ocular, várias medidas num mesmo paciente permitiriam conhecer:

- 1) a média diária da pressão intra-ocular (m);
- 2) um índice de variação entre os diferentes valores observados (s).

Assim, SAMPAOLESI (1974) propondo medidas de 3 em 3 horas, a partir das 6 horas da manhã (abstendo-se portanto de uma das 3 horas da manhã) dá como **índices superiores de normalidade** $m = 19,2$ mmHg e $s = 2,1$ mmHg, conforme as fórmulas:

$$m = \frac{\sum x_i}{n} \quad (I)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - m)^2}{n}} \quad (II)$$

sendo n o número de leituras (uma para cada horário) e x_i o valor individual de cada uma delas. Trabalhando, também, com $n = 7$, CALIXTO (1967) chegou a $m = 19,5$ e $s = 2,86$ para os mesmos significados (índices superiores de normalidade).

Realmente, como salientou WAISBERG (1978), seria preciso utilizar uma fórmula diferente da II, no cálculo de s , já que o valor de n é baixo:

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum (x_i - m)^2}{n - 1}} \quad (III)$$

o que leva a uma diferença entre s_1 e s :

$$\frac{s_1}{s} = \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \sqrt{\frac{7}{6}} = 1,08 \quad (IV)$$

Ao contrário do que os menos avisados possam acreditar, a fixação de determinados valores de m e de s não caracteriza a distribuição de dados da amostra populacional. Em outras palavras, duas amostras diferentes podem ser definidas pelo mesmo m e pelo mesmo s , como expõe a Tabela I:

A coluna **a** da Tabela I mostra uma distribuição em que a variação entre as medidas consecutivas é constante; a **b** e **c**, também, mas os valores inicial e final da curva sendo idênticos; a **d** supõe a amostra em que se dá a variação máxima entre medidas (consecutivas ou não) (D); a **e** e a **f** as amostras nas quais aparecem, respectivamente, o máximo (E) e o mínimo valores individuais

de medida, compatíveis com o mesmo **m** e o mesmo **s**; a **g** e **h**, finalmente, expõem as distribuições em que ocorrem a maior somatória de variações. Note-se que para o cálculo desta última variável (S) na Tabela I, a **ordem** em que ocorrem as medidas é relevante (Tabela II).

Examinemos a generalização do cálculo dos fatores D, E, S.

A) Variação máxima entre medidas (D).

Para que essa condição se estabeleça, é preciso que todos os valores de medidas, exceto os dois extremos, sejam exatamente iguais ao da média. Definindo-se D por:

$$D = x_M - x_m \quad (V)$$

onde x_M é o máximo valor encontrado e x_m o mínimo, resulta:

$$x_M - m = m - x_m \quad \therefore \quad x_M + x_m = 2m \quad (VI) \quad *$$

$$s^2 n = (x_M - m)^2 + (m - x_m)^2 \quad (VII) \quad **$$

O sistema de três incógnitas (D, x_M e x_m) pode agora ser resolvido:

$$ns^2 = 2 (x_M - m)^2$$

$$D = 2 (x_M - m)$$

$$\therefore D = s \sqrt{2n} \quad (VIII)$$

E para o caso particular de $n = 7$, vem

$$D = 3,742 s \quad (IX)$$

B) Valor extremo ou mínimo da amostra (E).

O valor extremo numa distribuição, supõe que a média seja alcançada pela compensação de todos os outros valores da amostra:

$$\frac{E + (n - 1) x_a}{n} = m \quad (X)$$

* Equação que também pode ser obtida do cálculo da média **m**:

$$mn = x_M + x_m + (n - 2) m$$

** Observe-se o emprego da F. II para compatibilização de resultados com os já referidos na literatura, ao invés da F. III, mais correta.

onde x_a é o valor das demais observações. Então:

$$s^2 n = (m - x_a)^2 (n - 1) + (E - m)^2 \quad (XI) \quad **$$

Do desenvolvimento dessas equações (comparando-se valores da incógnita x_a):

$$E - m = s \sqrt{n-1} \quad (XII)$$

E para o caso particular de $n = 7$, vem:

$$E = m \pm 2,449 s \quad (XIII)$$

C) Máxima variação entre medidas (S).

Essa variável pressupõe valores de medidas igualmente afastados em torno da média. Ou seja, no caso de n par, metade das medidas com valores acima dela (x_g) e a metade com valores abaixo dela (x_p). Se o número de medidas (n) for ímpar dever-se-á ter x_g (ou x_p) aparecendo $(n+1)/2$ vezes e x_p (ou x_g) surgindo $(n-1)/2$ vezes. De qualquer forma:

$$S = (x_g - x_p) (n - 1) \quad (XIV)$$

a) para n par, a média vem de:

$$2m = x_g + x_p \quad (XV)$$

E o desvio padrão de:

$$s^2 n = (x_g - m)^2 \frac{n}{2} + (m - x_p)^2 \frac{n}{2} = n(x_g - m)^2 = n(m - x_p)^2$$

$$s = (x_g - m) = (m - x_p) \quad (XVI) \quad **$$

E então das equações XIV a XVI:

$$S = 2s(n - 1) \quad (XVII)$$

b) para n ímpar (se x_1 representa x_g x_2 representa x_p ou vice-versa):

$$mn = \frac{(n+1)}{2} x_1 + \frac{(n-1)}{2} x_2 \dots (n+1)(x_1 - m) = (n-1)(m - x_2) \quad (XVIII)$$

** Observe-se o emprego da F. II para compatibilização de resultados com os já referidos na literatura, ao invés da F. III, mais correta.

$$s^2 n = \left(\frac{n+1}{2} \right) (x_1 - m)^2 + \left(\frac{n-1}{2} \right) (m - x_2)^2 \quad (\text{XIX}) \quad **$$

Da resolução do sistema de três equações (XIV, XVIII e XIX) e três incógnitas (x_1 , x_2 e S), resulta:

$$s^2 (n - 1) = (n + 1) (x_1 - m)^2$$

$$S = 2 n (x_1 - m)$$

$$\therefore S = 2 n s \sqrt{\frac{n - 1}{n + 1}} \quad (\text{XX})$$

$$\text{e para o caso particular de } n = 7, S = 12,124 s \quad (\text{XXI})$$

Com base pois nas equações IX, XIII e XXI, os dados de SAMPAOLESI (1974) e CALIXTO (1967) com respeito aos limites superiores da normalidade converter-se-ão nas variáveis D , E , S dispostas na Tabela III.

Mesmo então considerando-se os dados de SAMPAOLESI, menos espalhados devido ao menor valor de s proposto por esse autor, tem-se que admitir como "dentro da normalidade" variações que cheguem até a 2,62 mmHg/h, ou somas de diferenças entre medidas (S) de mais de 25 mmHg em 18 horas de intervalo (ou seja, oscilações periódicas de amplitude até 4,24 mmHg/3h), ou pressões de até 24,34 mmHg (E).

Ora, esses parâmetros parecem relativamente exagerados para ainda permitir classificar o paciente como normal. É de se notar que como variam em razão direta de n , tornar-se-ão ainda mais amplos nas curvas tomadas com mais medidas. Por exemplo, respeitando-se os índices de m e s , mas colhendo-se 8 medidas ao invés de 7, E (valor extremo das medidas) pode chegar a 24,76 conforme SAMPAOLESI ou 27,06 segundo CALIXTO; D (diferença máxima entre medidas), respectivamente a 8,40 ou 11,44; e S (máxima soma de variações, na curva) a 29,40 ou 40,04 (aqui devendo se usar a F. XVII e não a XX). Ao contrário, restringindo-se n e mantendo-se os valores de m e s , tais variáveis tornar-se-ão mais restritas. Em outras palavras, os limites superiores da normalidade dilatar-se-ão conforme o aumento do número de medidas (para o mesmo m e s), significando que a tentativa de se "obter curvas mais precisas", redundará paradoxalmente em critérios mais tolerantes. Inversamente, proposições de simplificação de exame mantendo-se os mesmos índices de m e s (WAISBERG, 1978) acabarão se tornando, inclusive, mais fidedignas.

** Observe-se o emprego da F. II para compatibilização de resultados com os já referidos na literatura, ao invés da F. III, mais correta.

Assim, está equivocada a ênfase com que SAMPAOLESI justifica o uso dos valores de **m** e **s** obtidos da curva diária de pressão intra-ocular, assim descrita:

"Con este método podemos realizar el diagnóstico precoz de un glaucoma o saber si un paciente sospechoso es normal o glaucomatoso, **mucho mejor** que tratando de hacerlo con los datos que nos daba la literatura anterior: "cuando se encuentra un pico de presión que pasa los 22 mmHg, o cuando la diferencia entre la presión mayor y la menor hallada en el día es más grande que 10 mmHg: von SALZMANN y DEUTSCH (1930); 5 mmHg: DUKE-ELDER (1950); 6-7 mmHg: TITENKO (1957); 4-5 mmHg: ERICSON (1958), etc." (SAMPAOLESI, op. cit., pp. 180).

O erro é implícito. Pressões acima de 22 mmHg **são toleradas** com os valores adotados para **m** e **s**, assim como variações de aproximadamente 8 mmHg entre a medida máxima e a mínima da curva.

Pode-se, ao contrário, partir de limites comumente aceitos para E e D, no sentido de se chegar a **m** e **s**. Assim, por exemplo, supondo-se $D = 4$ e $E = 22$, para $n = 8$, resulta $s = 1,00$ e $m = 19,35$. Nessas condições, $S = 14$. Curiosamente, a média admitida fica justamente entre as duas da Tabela III. O valor de **s** é entretanto muito menor.

A Tabela IV fornece quais devam ser os valores de **m** e **s** (respectivamente acima e abaixo em cada casa) em função de limites para D (diferença entre a pressão máxima e a mínima) e E (valor superior de pressão intra-ocular), no caso de uma curva com sete medidas. Tabela IV.

Para que se possa aceitar o valor de **s** proposto por SAMPAOLESI (1974), que é 2,10, resultaria da F. XIII que $E = m \pm 5,14$; para que a curva pudesse então conter um E máximo de 22 mmHg, seria preciso que **m** fosse maximamente 16,86 mmHg. No caso de se aceitar o valor de **s** proposto por CALIXTO (1967), que é 2,86, resultaria da F. XIII que $E = m \pm 7,00$; nessas condições a curva pode conter um E máximo de 22 mmHg se **m** chegar só até 15 mmHg, não ultrapassando esse valor. Por outro lado, assumindo-se ainda o valor máximo (E) de 22 mmHg para uma das medidas da curva, o limite superior da média 19,2 mmHg citado por SAMPAOLESI só poderia prevalecer com um $s = 1,14$ (e não 2,10), enquanto o valor referido por CALIXTO (19,5 mmHg) implicaria em aceitar $s = 1,02$ (e não o proposto 2,86).

Em síntese, os dados de uma curva diária de pressão intra-ocular não podem ser simplesmente os da média (m) e desvio padrão (s) da distribuição de medidas, já que, mesmo "normais" (i.e., com os valores geralmente aceitos como tais) esses índices poderiam abrigar valores, seja de pressão intra-ocular, seja de oscilação entre medidas, fora das faixas comumente aceitas como de normalidade. Nesse sentido, melhor seria desprezar esses parâmetros, elegendo-se outros, mais adequadamente condizentes ao que se toma como "normal"

(valor máximo da pressão intra-ocular e/ou diferença máxima entre medidas da curva e/ou acumulação de variações entre medidas, etc.). Ou então, modificar aqueles índices, tornando-os mais rigorosos e compatíveis com as "faixas de normalidade".

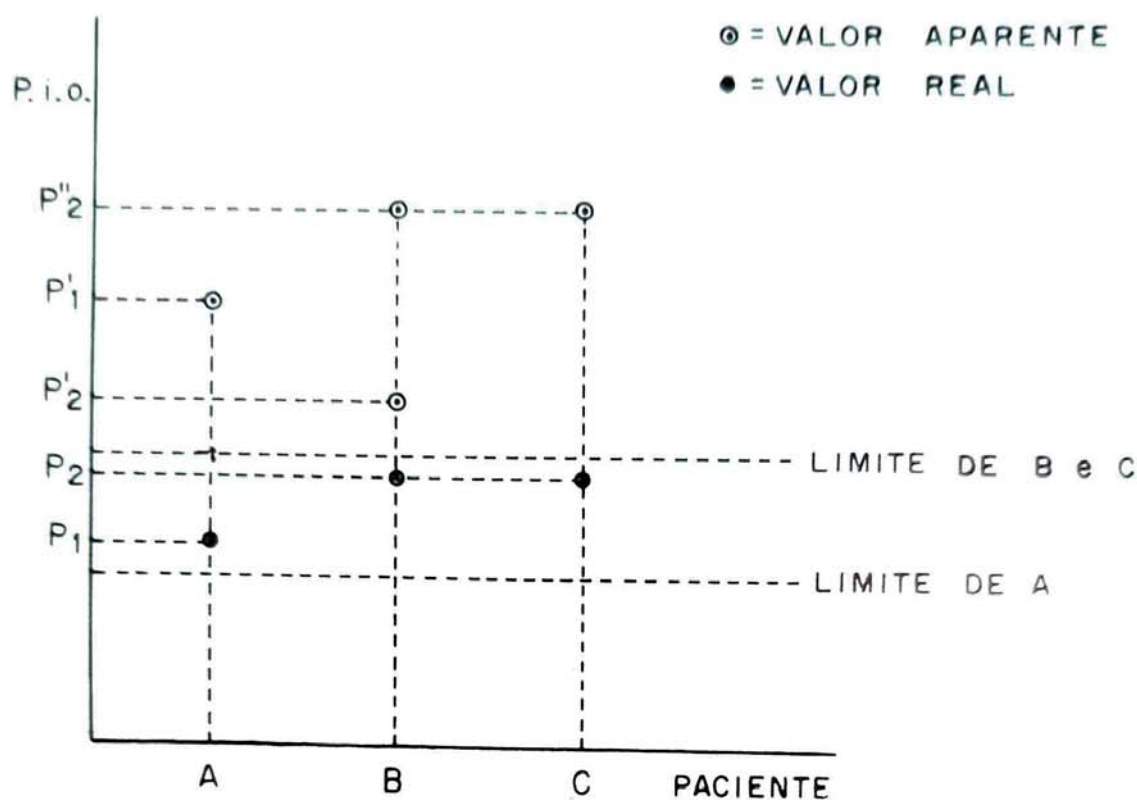


FIGURA 1 — Relação de valores aparentes (mensuráveis) e reais de pressão intra-ocular para pacientes A, B e C, em função de níveis suportáveis para cada um deles. Note-se que p_2 , abaixo do nível crítico para B e C é maior do que p_1 , que fica acima do nível crítico para A. Os valores mensuráveis de p_2 (i.e., p'_2 ou p''_2) podem por sua vez ficar abaixo ou acima do mensurável de p_1 (i.e., p'_1).

TABELA 1: Distribuições hipotéticas de medidas conservando a mesma média (m) e desvio padrão (s), mas variando outros parâmetros.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
	22,00	21,50	16,50	22,74	23,90	19,82	20,73	17,27
	21,00	19,56	18,44	19,00	18,19	19,82	16,69	21,31
	20,00	17,61	20,39	19,00	18,19	19,82	20,73	17,27
	19,00	15,67	22,33	19,00	18,18	19,82	16,69	21,31
	18,00	17,61	20,39	19,00	18,18	19,81	20,73	17,27
	17,00	19,56	18,44	19,00	18,18	19,81	16,69	21,31
	16,00	21,50	16,50	15,26	18,18	14,10	20,73	17,27
m	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
s	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
D	6,00	5,83	5,83	7,48	5,72	5,72	4,04	4,04
E	22,00	21,50	22,33	22,74	23,90	19,82	20,73	21,31
S	23,00	23,34	23,34	14,96	11,48	11,46	24,25	24,25

TABELA II: Influência da ordem em que aparecem os valores sobre a soma de diferenças de p.i.o. (S).

	(a)	(a')	(a'')	(g)	(g'')
	22,00	22,00	19,00	17,27	21,31
	21,00	16,00	22,00	21,31	21,31
	20,00	21,00	16,00	17,27	21,31
	19,00	17,00	21,00	21,31	17,27
	18,00	20,00	17,00	17,27	17,27
	17,00	18,00	20,00	21,31	17,27
	16,00	19,00	18,00	17,27	17,27
S	6,00	21,00	23,00	24,24	4,04
m	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
s	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
D	6,00	6,00	6,00	4,04	4,04
E	22,00	22,00	22,00	21,31	21,31

TABELA III: Variáveis D, E, S deduzidas de valores propostos para m e s na curva diária de p.i.o.

	m	s	D	E	S
SAMPAOLESI	19,2	2,10	7,86	24,34	25,46
CALIXTO	19,5	2,86	10,70	26,51	34,67

TABELA IV: Valores de m (acima) e s (abaixo) para a curva diária de p.i.o, em função dos de E (p.i.o. máxima implícita) e D (diferença máxima entre medidas, implícita).

D \ E	2	3	4	5	6	7	8
19	17,69 0,53	17,04 0,80	16,38 1,07	15,73 1,34	15,07 1,60	14,42 1,87	13,76 2,14
20	18,69 0,53	18,04 0,80	17,38 1,07	16,73 1,34	16,07 1,60	15,42 1,87	14,76 2,14
21	19,69 0,53	19,04 0,80	18,38 1,07	17,73 1,34	17,07 1,60	16,42 1,87	15,76 2,14
22	20,69 0,53	20,04 0,80	19,38 1,07	18,73 1,34	18,07 1,60	17,42 1,87	16,76 2,14

SUMARIO

Retoma-se o assunto dos índices de normalidade da pressão intra-ocular, examinando-se enfaticamente a validade dos critérios de média e desvio padrão de curvas diárias de p.i.o., como seus representativos. A conclusão é de que os valores comumente empregues nesse sentido são tolerantes, podendo mascarar condições aceitas, também comumente, como anormais. Essa ambigüidade só pode ser resolvida pela assunção de critérios mais estritos para *m* e *s* ou então pelo abandono desses índices da curva diária de pressão intra-ocular, em favor de outros.

SUMMARY

A Critical Exercise on the Value of Normality Indexes of the Nyctemeric Curve of Intraocular Pressure.

The subject concerning normal indexes for the intraocular pressure is retaken, with emphasis about validity of the average (*m*) and the standard deviation (*s*) of values of the nyctemeric curve of intraocular pressure, as representative criteria of normality. The conclusion is that the values usually taken for *m* and *s* are tolerant, since can mask conditions frankly accepted as abnormal. Such an ambiguity can only be solved either by the assumption of more strict values for *m* and *s* or by the election of other criteria instead of that.

BIBLIOGRAFIA

- SAMPAOLESI, R. — Curva diaria de presión. In "Glaucoma". Edit. Med. Panamericana, Buenos Aires, 1974, pp. 175-191.
- CALIXTO, N. — Pressão intra-ocular, curva diária de pressão intra-ocular, rigidez parietal e coeficientes tonográficos; médias de normalidade em diferentes grupos etários. Tese de Livre Docência, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 45 p., Belo Horizonte, 1967.
- WAISBERG, Y. — Considerações sobre a curva diária de pressão intra-ocular realizada com sete medidas. Proposta de simplificação de exame. Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 95 p., Belo Horizonte, 1978.

O MÉTODO DO GRADIENTE E A MEDIDA CLÍNICA DA RELAÇÃO CA/A (1)

VELASCO E CRUZ, A. A. (2)

BICAS, H. E. A. (3)

INTRODUÇÃO

Medir a relação CA/A, significa quantificar a capacidade de resposta do sistema vergencial a modificações acomodativas. De fato, esta relação exprime o quanto de convergência acomodativa ocorre devido à variação de uma unidade do estímulo acomodativo. (4)

A relação CA/A, usualmente expressa em dioptrias-prismáticas por dioptria (Δ/D), é uma característica individual, provavelmente de origem genética.^{13,14} Sua medida é amplamente reconhecida como sendo de fundamental importância para o estudo dos desequilíbrios oculomotores,^{2,4,10,16} tanto para fins diagnósticos como terapêuticos, embora o exame minucioso da literatura revele que a metodologia a ser empregada para o seu cálculo, não está ainda padronizada.

Com efeito, o primeiro ponto de imprecisão diz respeito ao emprego do método das heteroforias. Este quantificaria a relação CA/A segundo a fórmula

$$\frac{DP + \Delta p - \Delta l}{D}, \text{ onde:}$$

Δp = desvio de perto

Δl = desvio de longe

D = valor em dioptrias da distância de fixação para perto.

A despeito de sua larga utilização em trabalhos clínicos,^{15,18,19,20,25} tal procedimento não mede a relação CA/A, pois, ao modificar o estímulo acomodativo, variando a distância de fixação, a convergência proximal inquestionável-

(1) Este trabalho é um resumo de dissertação de mestrado, elaborada no Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto — USP e foi realizado com auxílio financeiro da CAPES.

(2) Aluno do curso de pós-graduação de Oftalmologia (Doutorado) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto — USP.

(3) Prof. Adjunto do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto — USP.

(4) É possível tomar-se como referência a variação de uma unidade da resposta acomodativa. Neste caso, obtém-se a CA/A-resposta, cuja medida só é possível de ser efetuada em laboratório. Na clínica mede-se a CA/A-estímulo ou simplesmente relação CA/A.

mente é introduzida na medição, obtendo-se, assim, uma adição de duas relações: a CA/A e a CP/d (convergência proximal/distância).

Na realidade, o único método clinicamente utilizável para a medida da relação CA/A é o do gradiente. Neste a distância de fixação permanece constante, e o estímulo acomodativo é modificado através de lentes. O método pode ser aplicado na fixação para longe ou para perto (mais usual) e a relação CA/A é dada pela fórmula: $CA/A = \frac{\Delta l - \Delta o}{D}$, onde:

D

Δl — desvio com a lente

Δo — desvio original

D — variação do estímulo acomodativo em dioptrias produzida pela lente.

Aqui, porém, surge um outro obstáculo sobre o qual a maioria dos autores silencia. Qual lente utilizar?

Essa dúvida é legitimada por uma observação empírica muito simples: ao se aplicar o método do gradiente com várias lentes, obtém-se, para uma mesma pessoa, valores de CA/A diferentes segundo a lente empregada (Tabela 1).

Tal questão tem sido respondida na literatura da seguinte forma: ao se considerar o estímulo acomodativo como variável independente (x) e a heteroforia como dependente (y), a representação das duas variáveis num gráfico cartesiano (x, abcissa e y, ordenada) é, para a maioria dos casos, nitidamente linear (Figura 1); devendo pois a relação CA/A, ser obtida pelo cálculo da inclinação da reta ajustada aos valores das heteroforias correspondentes a diversos níveis de estimulação acomodativa.

De fato, a equação da reta é $y = a + bx$, **a** representando o ponto onde esta intercepta o eixo das ordenadas e **b** a inclinação da mesma. Como o significado do parâmetro **b** é medir o quanto a variável **y** se modifica por unidade de aumento da variável **x**, caso **x** e **y** sejam, respectivamente, estímulo acomodativo e heteroforia, **b** é a própria relação CA/A.

Essa proposição de cálculo implica, entretanto, dois outros problemas:

- a) qual amplitude acomodativa considerar para o estabelecimento dessa reta;
- b) como calcular a inclinação da mesma.

Se por um lado, o primeiro problema foi bem equacionado por ALPERN e cols.¹ ao mostrarem que, nos extremos da capacidade de resposta do sistema acomodativo, as modificações heterofóricas deixavam de ser lineares, e que por isso o estabelecimento da relação CA/A devia restringir-se a uma faixa de estimulação acomodativa de 0-1 a 5-6 dioptrias; por outro a inclina-

ção da reta é em geral determinada sem maiores questionamentos através do processo de regressão linear simples, método dos mínimos quadrados, pela

$$\text{fórmula } CA/A = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \quad .2,7,8,9,11,22$$

Acreditando que a exigência do uso de tal fórmula é um obstáculo para o cálculo clínico da relação CA/A, decidimos estudar sua determinação pelo método do gradiente com o objetivo de:

a) Examinar a adequação do modelo de regressão linear simples para o cálculo da relação CA/A.

b) Comparar os valores da relação CA/A, obtidos pela inclinação da linha de regressão, com outros advindos de, somente, dois níveis acomodativos, no intuito de se verificar a necessidade real do emprego da regressão.

c) Determinar a estabilidade da medida da relação CA/A pelo método do gradiente.

No conjunto, nosso trabalho representa um esforço para a padronização do cálculo da relação CA/A na prática oftalmológica.

MATERIAL E MÉTODOS

População de Estudo

O método do gradiente foi aplicado em cada um dos integrantes de uma população de estudo constituída de 40 pessoas com faixa etária entre 12 e 33 anos, sendo 21 delas do sexo masculino e 19 do sexo feminino.

O critério de seleção utilizado foi o seguinte: **a)** amplitude acomodativa superior a seis dioptrias; **b)** ponto próximo de convergência inferior a 15 cm; **c)** ausência de sintomas oftalmológicos e de perversões sensoriais (correspondência retínica anômala e supressão); **d)** acuidade visual igual ou superior a um em ambos os olhos; **e)** emetropia ou vício refracional negligenciável.

Métodos do Gradiente

O método foi aplicado para a distância de fixação de 33 cm, visto ser esta um padrão em oftalmologia e na qual foi baseada a maioria dos estudos sobre a medida da relação CA/A.

O estímulo acomodativo foi modificado de 1 em 1 dioptria, usando-se seis lentes (+3,0; +2,0; +1,0; -1,0; -2,0 e -3,0) que juntamente com a medida inicial, sem lente, resultou num total de sete níveis acomodativos — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 — dioptrias.

A medida da resposta convergencial para os diversos níveis acomodativos foi feita através da quantificação do estado fórico correspondente. Esta foi efetuada utilizando-se o teste de THORINGTON²¹ da seguinte maneira: optotipos formando um ângulo visual de 5' para a distância de 33 cm, foram desenhados, separados por um intervalo de 1Δ e dispostos horizontalmente num cartão com um orifício central luminoso; os optotipos foram divididos em dois grupos de dez números e dez letras, situados, respectivamente à direita e à esquerda do centro luminoso.

Dessa maneira, o paciente ao ter sua binocularidade dissociada, através de um vidro vermelho de Maddox, apenas tinha que informar o examinador sobre a posição da faixa, obtendo-se assim o tipo da foria e o seu valor em dioptrias-prismáticas. Caso a faixa ultrapassasse o limite da escala dos optotipos, um prisma de 10 a 15Δ era anteposto ao olho coberto pelo filtro de Maddox, sendo a quantificação da heteroforia conseguida ao se adicionar o valor da nova posição da faixa ao do prisma.

Operacionalmente, o método do gradiente era aplicado da seguinte forma: montava-se a escala num acomodômetro, o qual possuía um apoio para a cabeça, uma mentoneira e uma régua graduada em centímetros, que media a distância do plano ocular ao ponto de fixação; a distância era fixada em 33 cm; o paciente sentava-se confortavelmente, mantendo a cabeça constantemente apoiada, de modo que a distância de fixação não variasse durante a realização do exame; colocava-se, por meio de uma armação de provas, o vidro vermelho de Maddox diante do olho esquerdo e pedia-se ao paciente que mantivesse os optotipos sempre nitidamente visíveis, mesmo quando se modificava o estímulo acomodativo por meio da anteposição das lentes ao olho direito.

As lentes eram introduzidas em ordem crescente de estimulação acomodativa, isto é: +3,0; +2,0; +1,0; 0,0; -1,0; -2,0 e -3,0 dioptrias, e a leitura da foria correspondente só se fazia após o paciente sentir-se seguro a respeito da posição da faixa.

Reprodutibilidade da Relação CA/A

Com o fito de se avaliar a variabilidade da medida da relação CA/A pelo método do gradiente, este foi aplicado em cinco paciente, duas a três vezes por semana, durante cinco semanas, de modo que ao cabo do experimento cada pessoa teve a sua relação CA/A medida 14 vezes.

RESULTADOS

Valores das heteroforias e respectivas variâncias dos diferentes níveis acomodativos

No nível zero de estimulação acomodativa, o tempo dispendido pela maioria dos paciente, para informar com segurança a posição da faixa, foi maior que nos outros níveis. Não obstante, todos apresentaram exoforia que

diminuía progressivamente ao se aumentar o valor do estímulo. Por conseguinte, o maior número de esoforias foi encontrado no nível seis de estimulação (Tabela 2).

Ao se analisar as variâncias dos valores de heteroforias, para cada nível de estimulação, observou-se que aquelas não eram homogêneas (Tabela 2). Com efeito a variância (v) mostrou ser uma função do segundo grau, crescente, do nível acomodativo (x). No caso da amostra estudada $v = 22,8 + 2,2x + 0,6x^2$ (Figura 2).

Valores de relação obtidos através da reta de regressão

Antes de empregarmos a fórmula do coeficiente de regressão, $b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$, procuramos torná-la mais operacional para o cálculo da relação CA/A.

Assim sendo, efetuamos o produto do numerador de modo que $b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})y_i - \sum (x_i - \bar{x})\bar{y}}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$ ou

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})y_i - \bar{y} \sum (x_i - \bar{x})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}. \text{ Como } \bar{y} \sum (x_i - \bar{x}) = 0, \quad b =$$

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})y_i}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \text{ ou } \sum \left[\frac{(x_i - \bar{x})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right] y_i \text{ onde o termo entre colchetes é,}$$

para cada valor de i , constante pois só envolve a variável independente, tendo sido por nós denominado de W_i . Dessa forma $b = \sum W_i y_i$. Pode-se então calcular, previamente, valores de W_i para grupos de lentes correspondentes a diferentes níveis de estimulação (Tabelas 3 e 4).

É interessante notar que, para ambos os grupos de lentes considerados, o valor de W_i do nível 3 de estimulação acomodativa foi igual a zero, indicando que a heteroforia deste nível não influencia a inclinação da reta ajustada aos conjuntos de pontos em questão. De fato, ao se ajustar uma reta, pelo método dos mínimos quadrados, a um número ímpar de pontos e equiespaçados ao central, o valor deste não interfere na inclinação daquela.

Assim, calculamos a relação CA/A de cada paciente, determinando a inclinação da reta ajustada aos sete e cinco valores de heteroforia, correspondentes aos níveis de estimulação 0,1,2,3,4,5,6 e 1,2,3,4,5 dioptrias. Tais valores de relação CA/A estão expressos na Tabela 5. Nota-se que as diferenças

encontradas foram pequenas e para as duas maiores, casos 20 e 24, foi a inclusão das heteroforias correspondentes aos níveis zero e seis de estimulação acomodativa, que provocou um maior afastamento dos pontos à reta ajustada (Figuras 3 e 4).

Essas constatações, aliadas à extrema dificuldade em se obter a heteroforia do nível zero de estimulação e à alta variância do nível seis (ver discussão), nos levaram a considerar como mais acertada a medida da relação CA/A, pela linha de regressão, com cinco níveis (1,2,3,4 e 5 dioptrias).

Dessa maneira calculados, os valores de relação CA/A encontrados nos 40 pacientes, foram dispostos em classes de frequência de amplitude igual a um. A distribuição resultante é razoavelmente simétrica, apresentando uma média de $2,5\Delta/D$, com intervalo de confiança (95%) de 0,28, e um desvio padrão de 1,05 (Figura 5).

Comparação dos valores de relação CA/A obtidos pela linha de regressão com outros calculados com dois níveis acomodativos

A relação CA/A, para uma mesma pessoa, pode ser calculada com apenas dois níveis acomodativos. Quando o cálculo pelo método do gradiente é feito com cinco níveis de estímulo, 1,2,3,4,5 dioptrias, a relação CA/A pode ser obtida por meio dos seguintes dez pares de níveis acomodativos: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 1-3, 2-4, 3-5, 1-4, 2-5, 1-5.

Desta forma, calculamos, para cada integrante da amostra, onze valores de relação CA/A, dez obtidos com pares de níveis acomodativos e o outro determinado através do cálculo do coeficiente de regressão da reta ajustada aos cinco valores de heteroforia, correspondentes aos níveis 1,2,3,4,5 de estimulação acomodativa. Cada valor da relação CA/A determinado com um par de níveis acomodativos foi comparado com o advindo da reta de regressão, sendo as diferenças encontradas expressas percentualmente segundo a fórmula:

$$\frac{b - p}{p} \times 100$$

onde b = valor da relação CA/A pela reta e p = valor da relação calculado com um par de níveis acomodativos. Os resultados mostram que à medida que o intervalo dióptrico do par de estímulos acomodativos aumenta, as diferenças em relação ao valor da inclinação da reta diminuem (Figuras 6, 7, 8 e 9). Assim pode-se notar que com o par 1-5, 15 valores da relação CA/A foram iguais aos obtidos pela inclinação da reta e a maior diferença encontrada foi de 10%.

Reprodutibilidade da relação CA/A

Na figura 10 estão representados os valores de relação CA/A obtidos para cada um dos cinco pacientes (A, B, C, D e E) nas cinco semanas. Os valores de amplitude de variação e desvio padrão de cada série de medidas estão apresentados na Tabela 6.

A comparação das variâncias pelo teste F, mostrou que, para um nível de significância de 5%, quatro das cinco variâncias são homogêneas, sendo apenas uma — paciente D — estatisticamente menor.

DISCUSSÃO

A medida clínica da relação CA/A é tipicamente um problema metodológico ou, no dizer de BACHELARD,³ uma situação de conhecimento quantitativo, em que a reflexão se impõe, principalmente, antes e não após a medida. Com efeito, a simplicidade do processo de quantificação da relação CA/A através do método do gradiente é, do ponto de vista matemático, apenas aparente.

De fato, se por um lado, ao se dividir a variação do equilíbrio oculomotor pela modificação do estímulo acomodativo correspondente, obtém-se uma cifra que normalmente é considerada como o valor da relação CA/A; por outro, é fácil mostrar que, quando a alteração do estímulo acomodativo é de uma dioptria, tal valor não possui uma realidade funcional, pois, se esse mesmo procedimento for executado em níveis diferentes de estimulação acomodativa, um segundo valor é obtido, o qual pode ser substancialmente distinto do primeiro.

Baseando-se no fato de que, para uma mesma pessoa, as modificações do equilíbrio oculomotor, de origem acomodativa, são sensivelmente lineares (Figura 1), a maioria dos autores interpreta essa discrepância numérica, como o resultado da tentativa de se avaliar a inclinação de uma reta, levando em consideração, apenas, dois pontos. Segundo esses autores, para se quantificar a relação CA/A, seria necessário medir a inclinação da reta ajustada aos valores de heteroforias correspondentes a vários níveis acomodativos.

Entretanto, ao se postular que o valor da relação CA/A exprime a inclinação de uma reta, um outro problema surge: qual método utilizar para o traçado da mesma?

Invariavelmente, o ajuste dessa reta tem sido efetuado através do processo de regressão linear simples, pelo método dos mínimos quadrados. Tal procedimento, contudo, baseia-se num modelo matemático fundamentado nas seguintes premissas:^{5,23}

- a) A variável independente, x , é não aleatória, significando que seus valores são fixos, pré-selecionados pelo observador.
- b) Para cada valor de x existe uma subpopulação de valores da variável dependente y .
- c) Os valores das subpopulações de y devem ter distribuição normal e variância homogênea.
- d) Todas as médias das subpopulações dos y estão sobre a mesma reta (suposição de linearidade).

e) Os valores de y são independentes, isto é: parte-se do princípio de que, ao se obter a amostra, os valores de y , correspondentes a um determinado valor de x , não dependam de nenhuma forma dos valores de y derivados de outro valor de x .

Satisfeitas essas condições, a linha de regressão, uma vez traçada dá origem a uma relação estatística entre as duas variáveis, baseada na média. De fato, um ponto sobre a linha de regressão é uma estimativa da média de uma determinada população de valores de y , correspondentes a um determinado valor de x .

A existência dessas premissas torna imperiosa a análise das variáveis envolvidas no cálculo da relação CA/A, no intuito de se verificar a exeqüibilidade da aplicação do modelo de regressão linear simples para o citado cálculo.

Indubitavelmente, o estímulo acomodativo satisfaz à condição básica da variável independente, pois seus valores são pré-selecionados pelo observador, o que o caracteriza como uma variável não-aleatória. Entretanto no caso da relação CA/A, o que está em jogo não é o relacionamento populacional das duas variáveis, mas sim o individual, ou seja: o que interessa para o examinador é saber, **para uma mesma pessoa**, como a heteroforia varia em função do estímulo acomodativo. Portanto, os valores da variável y , correspondentes aos diversos níveis de estimulação acomodativa, são obtidos numa mesma pessoa, e por conseguinte não são independentes.

Baseados na hipótese de homogeneidade de variância e distribuição normal da variável dependente, ALPERN e cols.¹ sugeriram que, malgrado a falta de independência dos valores da mesma, o método dos mínimos quadrados podia ser aplicado para o cálculo da relação CA/A. Todavia, nossos resultados revelam, de maneira inquestionável, que para a amostra estudada, as variâncias das heteroforias de cada nível acomodativo não são homogêneas. Ao contrário, a variância mostra ser uma função do 2.º grau, crescente do nível acomodativo. Ora, nada faz crer que individualmente o comportamento da variabilidade das heteroforias seja diferente. Com efeito já em 1946, HOFSTETTER¹² sugeria que, para uma mesma pessoa, a variabilidade da resposta acomodativa aumentava em função do nível de estímulo. Como a convergência acomodativa é, primariamente, função do influxo inervacional da resposta e não do estímulo acomodativo, é lícito supor que a variabilidade de uma determinada heteroforia dependa do nível acomodativo em que ela for medida.

As considerações supramencionadas mostram que, do ponto de vista estatístico, o modelo de regressão linear simples não é adequado para a medida da relação CA/A, pois as condições básicas nas quais ele se fundamenta não são satisfeitas. Desse modo, não há validade na aplicação de procedimentos estatísticos inferenciais, como fez WESTHEIMER,²⁴ ao determinar intervalo de confiança para o coeficiente de regressão que representava a relação CA/A.

A despeito dessa falta de validade estatística, a medida da relação CA/A, através da determinação do coeficiente de regressão da reta ajustada pelo

método dos mínimos quadrados, pode ser clinicamente interessante, pois, na prática, o que importa é que tal medida seja mais estável do que a obtida com somente dois pontos.

A estabilidade da medida de um fenômeno linear qualquer depende da extensão com que for traçada a reta que o represente e da variância dos pontos constituintes da mesma. Com efeito, um certo número de pontos de determinada variância permite, para uma reta, duas posições extremas que formam um ângulo γ , cujo valor é inversamente proporcional à estabilidade da representação linear (Figura 11).

É fácil demonstrar (Figuras 12 e 13) que tal estabilidade piora à medida que a extensão da reta diminui ou a variância dos pontos aumenta.

Com respeito à medida da relação CA/A, decidimos, malgrado o encurtamento da reta, eliminar os dois pontos extremos correspondentes ao nível seis e ao nível zero de estimulação acomodativa. O primeiro foi abandonado em virtude da alta variância apresentada, e não se incluiu o segundo, apesar de ter sido o de menor variância, visto à dificuldade referida pelos pacientes em relaxar o sistema acomodativo para um grau de estimulação por demais artificial.

É interessante notar que, dentre os quarenta pacientes estudados, os dois únicos casos onde essa eliminação provocou uma modificação substancial da inclinação da reta, a análise gráfica mostrou que o afastamento dos pontos a reta ajustada era maior com os sete níveis originais.

TABELA 1

Diferentes valores da relação CA/A, obtidos para uma mesma pessoa, através do método do gradiente, (fixação a 33 cm), segundo a lente utilizada.

Sem Lente	Foria (Δ)	Com Lente	CA/A (Δ/D)
1 E		6,5 E (-1D)	5,5
1 E		9,0 E (-2D)	4,0
1 E		16,0 E (-3D)	5,0
1 E		ORTO (+1D)	1,0
1 E		5,0 X (+2D)	3,0
1 E		9,0 X (+3D)	3,3

TABELA 2

Valores das heteroforias e respectivas variâncias, em pacientes normais, para os níveis de estimulação acomodativa de 0 a 6 dioptrias.

Caso	Estímulo Acomodativo (x)	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1		- 9,5	- 6,5	- 4,0	- 0,5	+ 0,5	+ 2,0	+ 2,5
2		- 16,5	- 10,0	- 8,0	- 7,0	- 5,5	- 4,5	- 3,0
3		- 17,0	- 16,0	- 15,0	- 10,0	- 9,5	- 8,5	- 7,0
4		- 16,5	- 14,5	- 9,0	- 7,5	- 3,5	- 1,5	- 0,5
5		- 5,5	- 3,0	- 1,0	+ 1,5	+ 4,0	+ 8,5	+ 12,0
6		- 5,0	- 3,5	- 2,0	- 1,5	- 0,5	+ 0,5	+ 1,5
7		- 18,5	- 17,0	- 15,0	- 8,5	- 6,5	- 3,0	- 0,5
8		- 6,0	- 5,5	- 3,5	- 0,5	+ 0,5	+ 1,5	+ 3,5
9		- 21,5	- 18,5	- 17,0	- 15,5	- 13,5	- 9,5	- 6,0
10		- 19,0	- 18,0	- 13,5	- 10,0	- 10,0	- 9,5	- 7,0
11		- 10,0	- 8,0	- 5,0	- 2,0	0,0	+ 3,0	+ 9,5
12		- 19,5	- 18,5	- 17,5	- 16,0	- 14,5	- 10,0	- 9,0
13		- 15,0	- 10,0	- 5,5	0,0	+ 8,0	+ 10,0	+ 20,0
14		- 20,0	- 17,0	- 15,0	- 7,5	- 4,0	- 2,0	- 0,5
15		- 9,0	- 5,0	0,0	+ 1,0	+ 6,5	+ 9,0	+ 16,0
16		- 9,5	- 9,0	- 8,5	- 7,0	- 5,5	- 3,5	- 2,5
17		- 19,0	- 18,0	- 17,0	- 16,0	- 15,5	- 15,0	- 14,0
18		- 14,5	- 10,0	- 7,0	- 4,5	- 3,0	- 1,5	0,0
19		- 15,5	- 14,5	- 9,0	- 6,5	0,0	+ 2,0	+ 6,0
20		- 14,0	- 7,5	- 5,0	- 4,5	- 2,0	0,0	+ 3,5
21		- 10,0	- 9,5	- 7,0	- 5,5	- 4,0	- 2,0	- 1,0
22		- 14,5	- 10,0	- 8,5	- 6,0	- 5,0	- 4,0	0,0
23		- 17,0	- 16,0	- 14,5	- 10,0	- 9,5	- 9,0	- 7,5
24		- 20,0	- 10,0	- 7,5	- 7,0	- 4,0	- 1,5	+ 1,5
25		- 7,5	- 5,0	- 1,5	+ 3,5	+ 6,0	+ 11,0	+ 13,0
26		- 17,0	- 14,0	- 9,0	- 4,5	- 3,0	- 2,0	- 1,5
27		- 13,5	- 9,5	- 6,5	- 3,0	- 1,5	0,0	+ 1,0
28		- 10,0	- 8,0	- 5,5	- 2,0	0,0	+ 1,0	+ 3,0
29		- 14,5	- 13,5	- 8,5	- 6,5	- 5,5	- 3,5	- 1,5
30		- 5,5	- 2,5	0,0	+ 1,5	+ 4,5	+ 9,5	+ 13,5
31		- 17,0	- 14,0	- 6,0	- 3,5	+ 1,5	+ 6,5	+ 10,0
32		- 10,0	- 7,0	- 3,5	0,0	+ 1,5	+ 4,5	+ 6,5
33		- 17,5	- 17,0	- 16,0	- 12,0	- 8,0	- 5,5	- 2,5
34		- 15,5	- 14,5	- 12,5	- 9,5	- 5,5	- 3,0	0,0
35		- 14,5	- 14,0	- 13,0	- 12,5	- 11,5	- 8,5	- 7,0
36		- 17,0	- 16,5	- 12,5	- 11,0	- 8,5	- 7,5	- 3,5
37		- 9,5	- 7,0	- 4,0	0,0	+ 2,0	+ 4,0	+ 7,0
38		- 15,0	- 13,5	- 12,0	- 8,5	- 7,5	- 5,5	- 3,5
39		- 19,0	- 18,0	- 17,0	- 15,5	- 12,5	- 6,5	- 5,5
40		- 20,5	- 20,0	- 19,5	- 19,0	- 18,5	- 17,5	- 17,0
Variância		21,90	26,57	29,66	35,49	43,59	44,34	61,03

TABELA 3

Cálculo dos valores de W_i para os níveis de estimulação acomodativa de 0 a 6 dioptrias.

Lente	Estímulo Acomodativo (xi)	$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	$\frac{xi - \bar{x}}{\sum (xi - \bar{x})^2} = W_i$
+ 3,0	0	- 3,0	9,0	- 0,11
+ 2,0	1	- 2,0	4,0	- 0,07
+ 1,0	2	- 1,0	1,0	- 0,04
0,0	3	0,0	0,0	0,00
- 1,0	4	+ 1,0	1,0	+ 0,04
- 2,0	5	+ 2,0	4,0	+ 0,07
- 3,0	6	+ 3,0	9,0	+ 0,11

TABELA 4

Cálculo dos valores de W_i para os níveis de estimulação acomodativa de 1 a 5 dioptrias.

Lente	Estímulo Acomodativo (xi)	$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	$\frac{xi - \bar{x}}{\sum (xi - \bar{x})^2} = W_i$
+ 2,0	1	- 2,0	4,0	- 0,20
+ 1,0	2	- 1,0	1,0	- 0,10
0,0	3	0,0	0,0	0,00
- 1,0	4	+ 1,0	1,0	+ 0,10
- 2,0	5	+ 2,0	4,0	+ 0,20

O estudo sobre reprodutibilidade revelou que a medida da relação CA/A pelo método de regressão linear simples, com os níveis acomodativos 1,2,3,4 e 5 dioptrias, possui uma estabilidade compatível com o uso clínico, pois embora as amplitudes de variação tenham sido grandes, a maioria dos valores situou-se numa faixa bastante estreita ($= 0,3$). Entretanto, isto não significa que a regressão linear simples seja imprescindível, pois, os valores da relação CA/A, obtidos por este método foram praticamente iguais aos encontrados quando se determina a reta com os níveis 1 e 5 dioptrias.

TABELA 5

Valores da relação CA/A determinados com 7 e 5 níveis de estimulação acomodativa, através do método de regressão linear simples, em pacientes normais.

Paciente \ CA/A	5 níveis	7 níveis	Diferença
1	2,2	2,1	+ 0,1
2	1,4	1,9	- 0,5
3	2,1	1,8	+ 0,3
4	3,2	2,8	+ 0,4
5	2,8	2,9	- 0,1
6	1,0	1,0	0,0
7	3,7	3,2	+ 0,5
8	1,8	1,7	+ 0,1
9	2,2	2,4	- 0,2
10	2,1	2,0	+ 0,1
11	2,7	3,1	- 0,4
12	2,0	1,8	+ 0,2
13	5,4	5,7	- 0,3
14	4,1	3,6	+ 0,5
15	3,5	3,9	- 0,4
16	1,4	1,3	+ 0,1
17	0,8	0,8	0,0
18	2,1	2,3	- 0,2
19	4,2	3,8	+ 0,4
20	1,8	2,5	- 0,7
21	1,8	1,6	+ 0,2
22	1,6	2,1	- 0,5
23	1,9	1,7	+ 0,2
24	2,1	3,0	- 0,9
25	4,0	3,6	+ 0,4
26	3,0	2,7	+ 0,3
27	2,4	2,4	0,0
28	2,4	2,2	+ 0,2
29	2,3	2,2	+ 0,1
30	2,9	3,1	- 0,2
31	4,9	4,6	+ 0,3
32	2,8	2,8	0,0
33	3,1	2,7	+ 0,4
34	3,0	2,7	+ 0,3
35	1,3	1,3	0,0
36	2,2	2,2	0,0
37	2,8	2,8	0,0
38	2,1	2,0	+ 0,1
39	2,8	2,4	+ 0,4
40	0,6	0,6	0,0

TABELA 6

Valores de desvio-padrão e amplitude de variação de 14 medidas de relação CA/A, com 5 níveis acomodativos em 5 pacientes normais.

Paciente	Desvio-padrão	Amplitude de Variação
A	0,31 *	1,1
B	0,26 *	0,8
C	0,35 *	1,2
D	0,18	0,8
E	0,33 *	1,0

* Variâncias homogêneas (Teste F 5%).

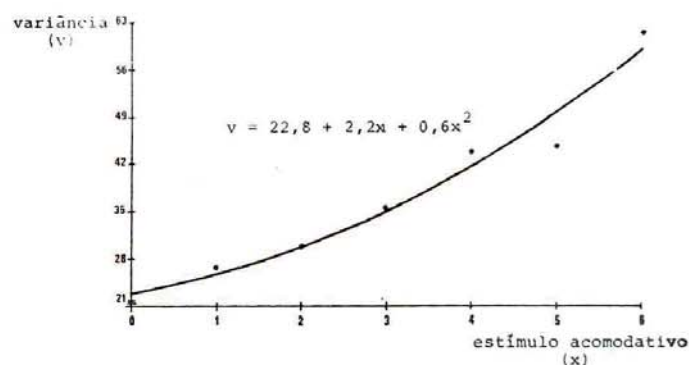
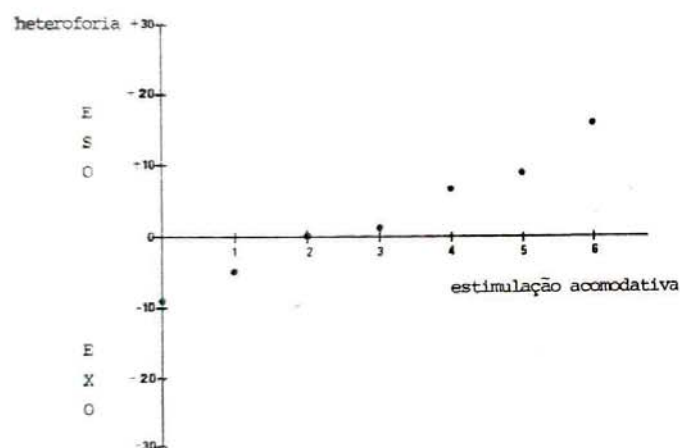


FIGURA 2 — Relação entre a variância da heteroforias de diferentes níveis acomodativos e o estímulo acomodativo.

FIGURA 1 — Relação entre estimulação acomodativa e heteroforia, para um integrante da amostra (Caso n.º 15).

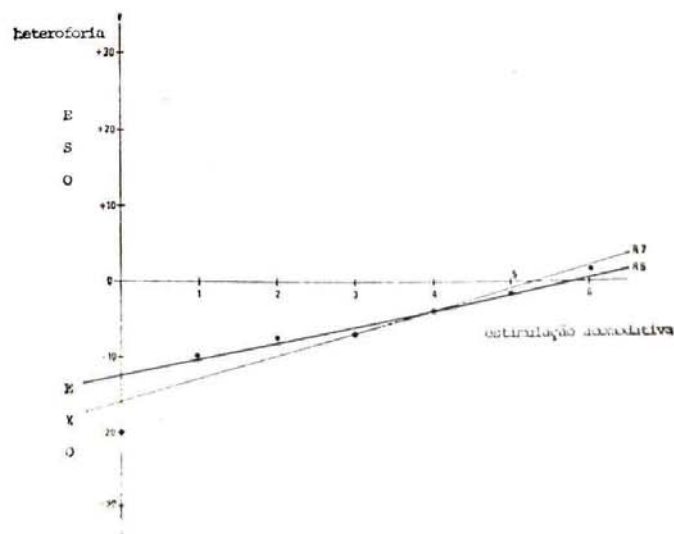
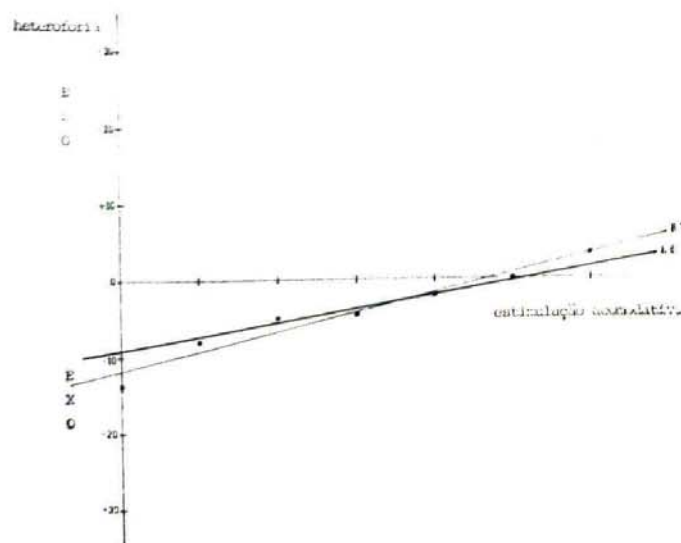


FIGURA 3 — Traçado da linha de regressão, entre estimulação acomodativa e convergência acomodativa, com 7 e 5 níveis acomodativos (Caso n.º 20).

R7 — reta com 7 níveis
R5 — reta com 5 níveis

FIGURA 4 — Traçado da linha de regressão, entre estimulação acomodativa e convergência acomodativa, com 7 e 5 níveis acomodativos (Caso n.º 24).

R7 — reta com 7 níveis
R5 — reta com 5 níveis

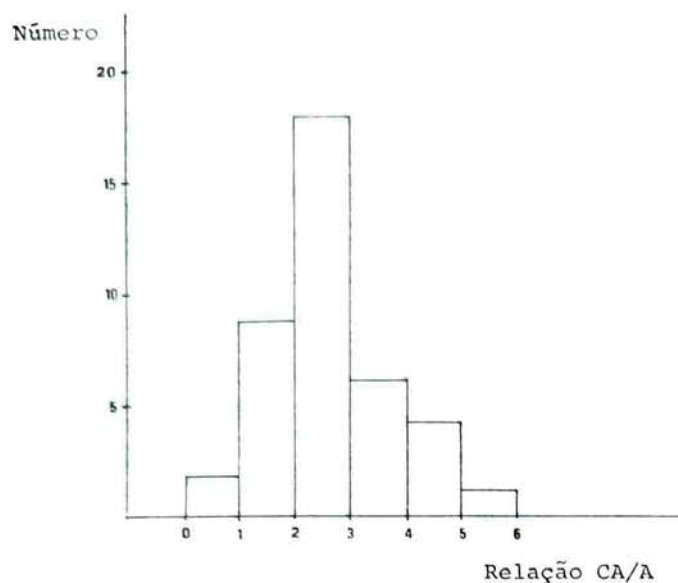


FIGURA 5 — Distribuição de valores de relação CA/A, de 40 pessoas normais, com amplitude acomodativa superior a 6 dioptrias.

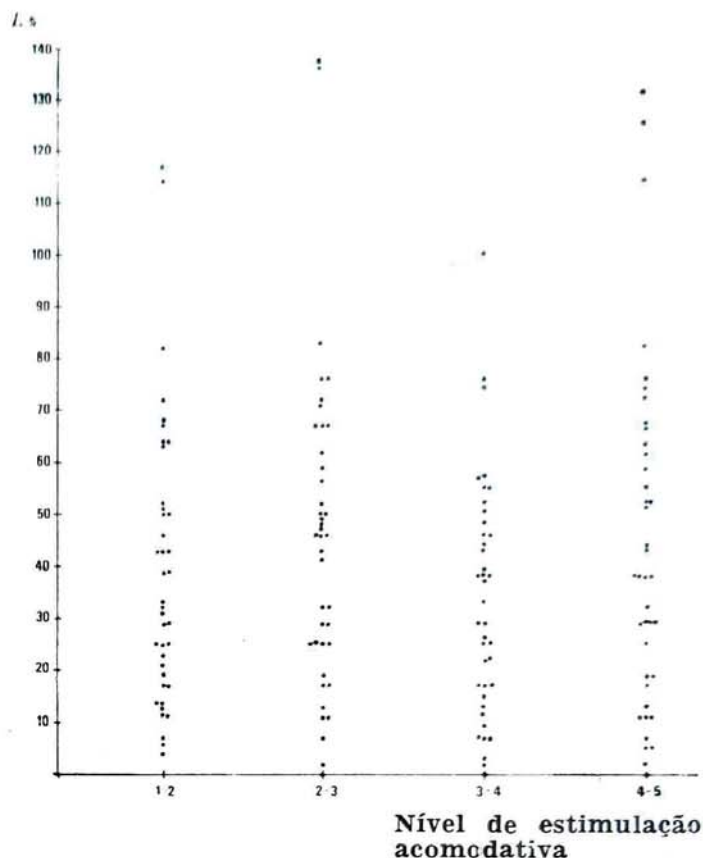


FIGURA 6 — Variação percentual ($\Delta\%$) entre os valores de relação CA/A, calculados com 1 par de níveis acomodativos, de 1 dioptria de intervalo, e o valor da inclinação da reta de regressão.

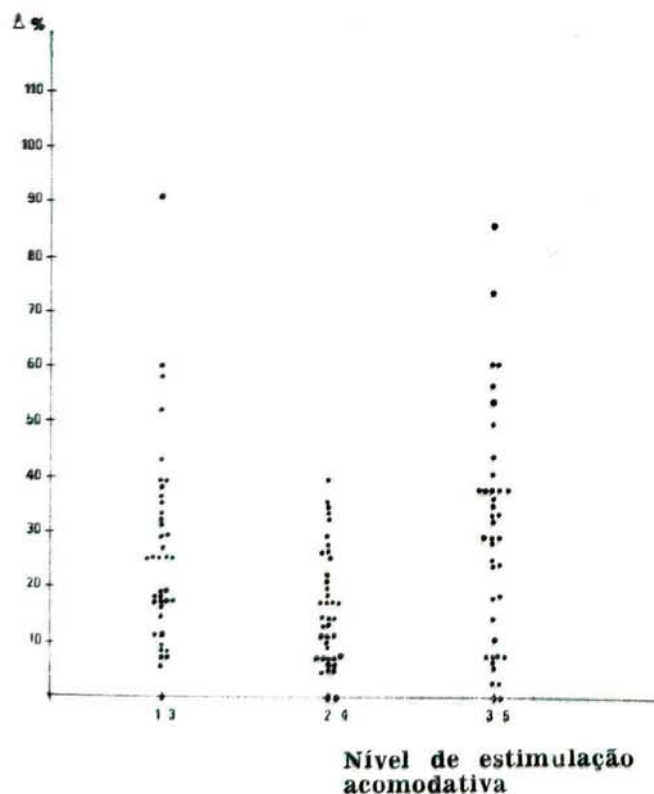


FIGURA 7 — Variação percentual ($\Delta\%$) entre os valores de relação CA/A, calculados com 1 par de níveis acomodativos, de 2 dioptrias de intervalo, e o valor da inclinação da reta de regressão.

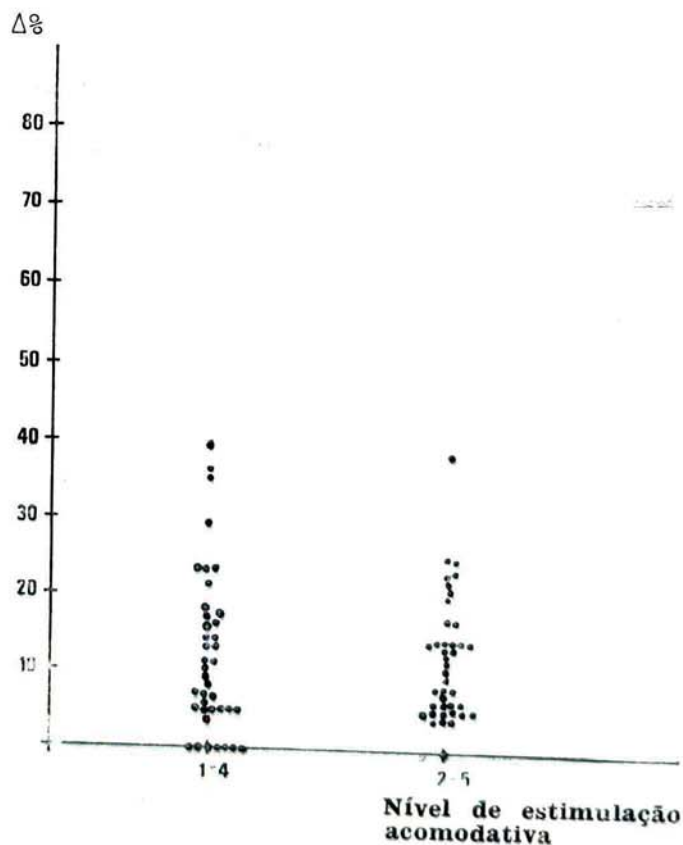


FIGURA 8 — Variação percentual ($\Delta\%$) entre os valores de relação CA/A, calculados com 1 par de níveis acomodativos, de 3 dioptrias de intervalo, e o valor da inclinação da reta de regressão.

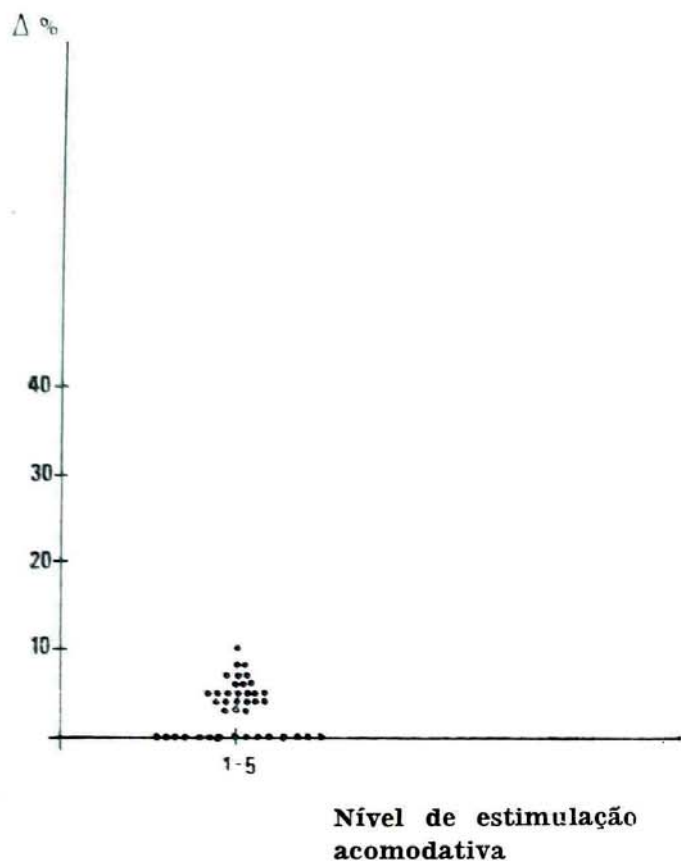


FIGURA 9 — Variação percentual ($\Delta \%$) entre os valores de relação CA/A , calculados com 1 par de níveis acomodativos, de 4 dioptrias de intervalo, e o valor da inclinação da reta de regressão.

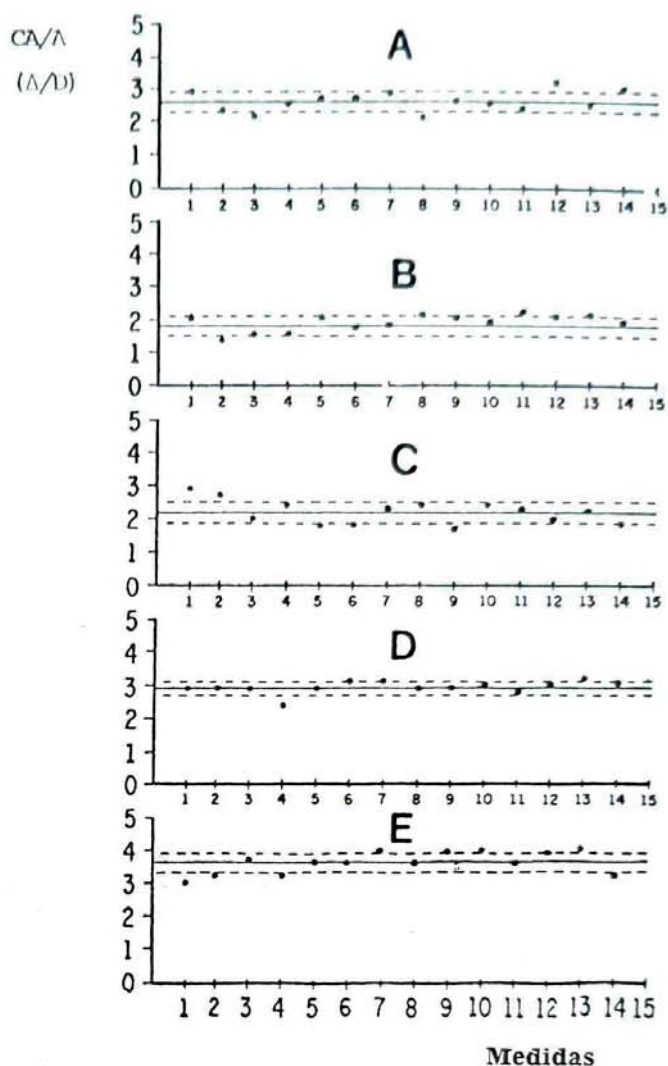


FIGURA 10 — Reprodutibilidade da medida da relação CA/A pelo método do gradiente (regressão com 5 níveis acomodativos).

----- desvio padrão
 ————— média

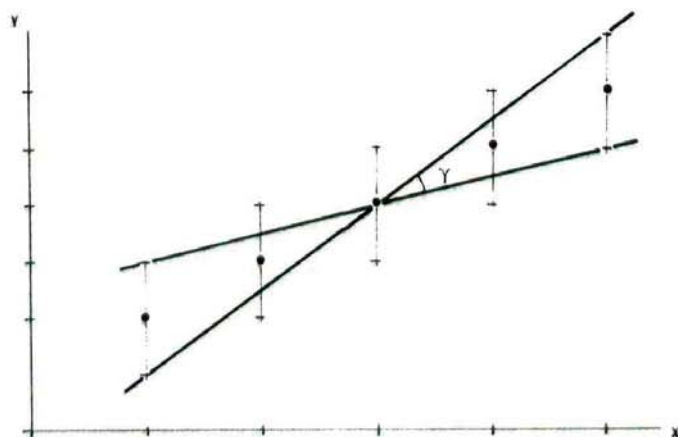


FIGURA 11 — Posições extremas de uma reta, com um determinado número de pontos de certa variância.

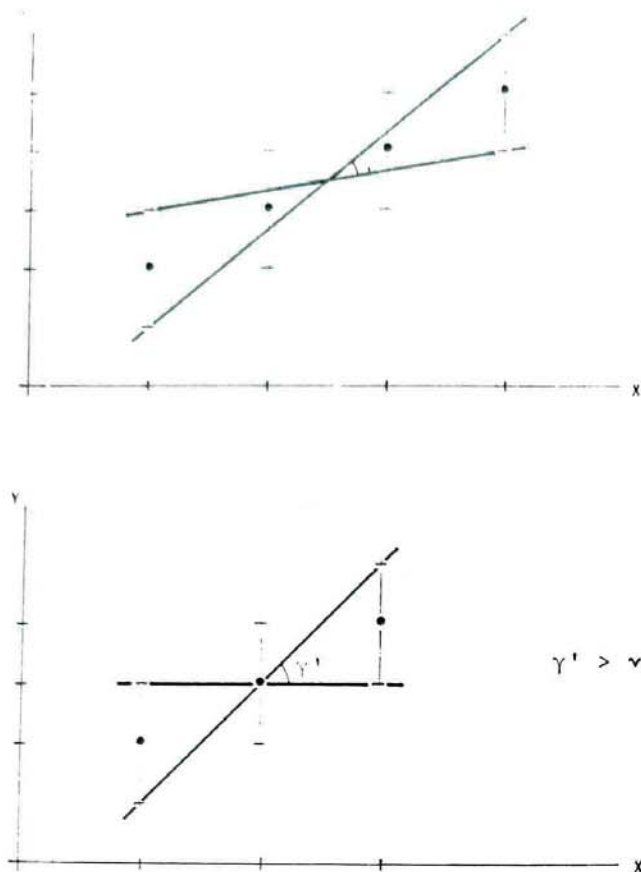


FIGURA 12 — Efeito da extensão de uma reta sobre sua estabilidade.

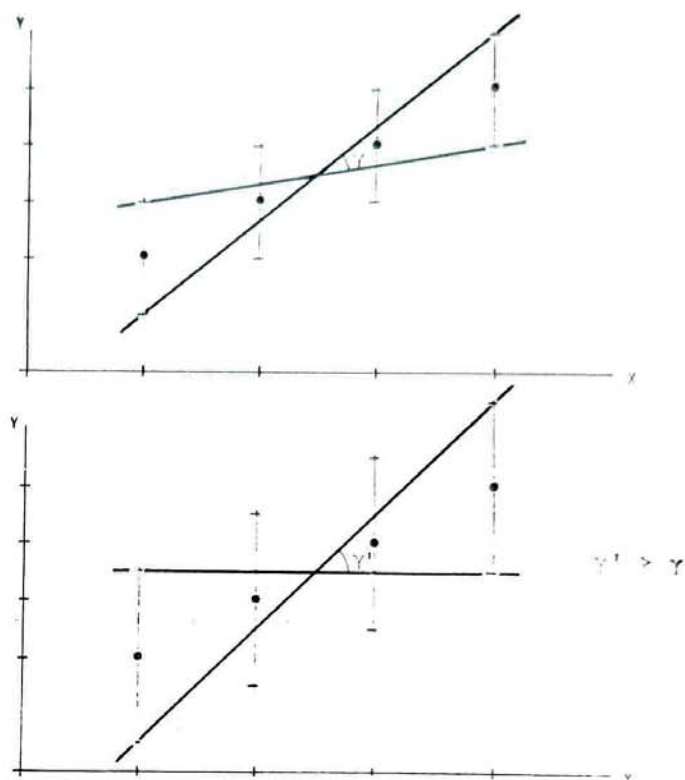


FIGURA 13 — Efeito da variância sobre a estabilidade de uma reta.

Em resumo, nossos resultados sugerem que o fundamental para a estabilidade da medida da relação CA/A, é que esta seja determinada pela inclinação de uma reta cuja extensão ótica corresponde ao intervalo entre os níveis 1 e 5 de estimulação acomodativa. O ajuste de tal reta pode ser feito, a despeito da falta de validade estatística, através do método de regressão linear simples, levando-se em conta os cinco níveis de estimulação acomodativa, ou, simplesmente, utilizando-se os níveis extremos.

Finalizando, gostaríamos de dizer que, embora o objetivo precípua do nosso trabalho não tenha sido o de verificar padrões de normalidade da relação CA/A, é interessante notar que o valor médio, encontrado na amostra, foi praticamente o mesmo do percentil 50 que FRANCESCHETTI obteve em seu estudo sobre distribuição populacional da relação CA/A.¹¹ Tal valor (2,5/D), é mais baixo do que os, em geral, encontrados na literatura,^{6,17} fato esse que talvez possa ser creditado às diferentes metodologias utilizadas.

SUMÁRIO

A metodologia utilizada para a quantificação da relação CA/A não foi ainda padronizada. Com o fito de se verificar, para o emprego na clínica, o melhor procedimento de cálculo, aplicou-se, em quarenta pessoas normais, o método do gradiente com sete níveis acomodativos (0,1,2,3,4,5,6 dioptrias).

Nossos resultados mostram que a variância das heteroforias de cada nível acomodativo aumenta segundo uma parábola com o estímulo acomodativo. Essa constatação, aliada ao fato de que as modificações heterofóricas não são independentes, nos levou a concluir que o modelo de regressão linear simples, não é, do ponto de vista estatístico, adequado para o ajuste da reta cuja inclinação representa a relação CA/A. Contudo, verificamos que, quando a medida da relação CA/A representa a inclinação de uma reta, ela apresenta uma estabilidade compatível com o uso clínico. A extensão ótima de tal reta é de cinco dioptrias de estimulação acomodativa, níveis 1 a 5 dioptrias, podendo esta reta ser, porém sem validade estatística, traçada pelo método dos mínimos quadrados ou, mais simplesmente, através dos pontos extremos.

SUMMARY

The Gradient Method and the Clinical Measure of the CA/A Relation.

The appropriate method to be used for the quantification of the AC/A ratio has not yet been standardized. With a view to observing the most adequate calculus procedure, to be employed at the clinic, forty normal individuals were submitted to the gradient method with seven different levels of stimulative accommodation (0,1,2,3,4,5,6 diopters).

Our results indicate that the variance of the heterophoria at each accommodation level increases like a parabola with the accommodation stimulus. This finding, plus the fact that the heterophoric modifications are not independent, has led us to the conclusion that the simple linear regression method is not, from a statistical viewpoint, adequate for the straight line fitting, the slope of which represents the AC/A ratio. On the other hand, we found that whenever the measurement of the AC/A ratio represents the slope of a straight line, such measurements provides a stability compatible with clinical usage. The optimum length of such straight line lies in the range of five diopters of stimulative accommodation (levels 1 to 5 diopters) and this line can be fitted, although without statistical validity, by means of the least-squares method or, even more simply, by means of the extreme points.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — ALPERN, M.; KINCAID, W.; LUBECK, M. J. — Vergence and accommodation. III. Proposed definitions of the AC/A ratios. *Am. J. Ophthal.*, 48 (1, pt 2): 141-8; 1959.
- 2 — ARNOTT, E. J. & O'CALLAGHAN, K. T. — Further investigations of the AC/A ratio. *Brit. Orthop. J.*, 28: 11-22, 1971.
- 3 — BACHELARD, G. — Les obstacles de la connaissance quantitative. In: ———. *La formation de l'esprit scientifique*. 6.^a ed., Paris, J. Vrin, 1969, cap. 11, p. 211-37.
- 4 — BERARD, P. V.; BERTHON, J.; REYDY, R. — Valeur pratique du rapport AC/A. *Bull. Soc. Oph. Fr.*, 71: 615-25, 1971.
- 5 — DANIEL, W. W. — Regression y correlation lineales simples. In: ———. *Bioestadística; base para el análisis de las ciencias de la salud*. México, Limusa, 1979, cap. 8, p. 243-90.
- 6 — EMMES, A. B. — A statistical analysis of the accommodative-convergence gradient. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 26(11): 474-83, 1949.
- 7 — FLOM, M. C. — On the relationship between accommodation and accommodative convergence. Part I. Linearity. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 37: 474-82, 1960.
- 8 — ———. On the relationship between accommodation and accommodative convergence. Part II. Stability. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 37: 517-23, 1960.

- 9 — ———. On the relationship between accommodation and accommodative convergence. Part III. Effect of orthoptics. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 37: 619-32, 1960.
- 10 — FRANCESCHETTI, A. T. — Le rapport AC/A. II. Stabilité, variations et applications cliniques. *Journ. Franç. Orthop.* 3: 23-31, 1971.
- 11 — ———; BURIAN, H. M.; LINDER, A. — Analyse statistique de la convergence accommodative. *Bull. Soc. Fr. Oph.*, 83: 189-195, 1970.
- 12 — HOFSTETTER, H. W. — Accommodative convergence in squinters. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 23(10): 417-41, 1946.
- 13 — ———. Accommodative convergence in identical twins. *Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom.*, 25(10): 480-91, 1948.
- 14 — MASH, A. J.; HEGMANN, J. P.; SPIVEY, B. E. — Genetic analysis of cover test measures and AC/A ratio in human population with varying incidences of strabismus. *Brit. J. Ophthalm.*, 59: 380-4, 1975.
- 15 — MCNEER, K. W. — Adulthood and childhood strabismus. In: *Symposium on strabismus; transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology*. Saint Louis, The C. V. Mosby Comp., 1978, cap. 13, p. 191-201.
- 16 — OGLE, K. N. — The accommodative convergence-accommodation and its relation to the correction of refractive error. *Trans. Am. Acad. Ophthalm. Otol.*, 70: 322-60, 1966.
- 17 — ——— & MARTENS, T. G. — On the accommodative convergence and the proximal convergence. *A. M. A. Arch. Ophthalm.* 57: 702-15, 1957.
- 18 — PARKS, M. M. — Abnormal accommodative convergence in squint. *A. M. A. Arch. Ophthalm.*, 59: 364-80, 1958.
- 19 — REINECKE, R. D. — AC/A nomogram. *A. M. A. Arch. Ophthalm.* 77: 788, 1967.
- 20 — ———. Accommodative convergence/accommodation ratio and exotropia. In: MANLEY, D. R. *Symposium on horizontal ocular deviations*, Saint Louis, The C. V. Mosby Comp., 1971, cap. 11, p. 141-8.
- 21 — SCOBEE, R. G. & GREEN, E. L. — Tests for heterophoria. *Am. J. Ophthalm.*, 30: 436-51, 1947.
- 22 — SLOAN, L. L.; SEARS, M. L.; JABLONSKI, M. D. — Convergence-accommodation relationship. *A. M. A. Arch. Ophthalm.*, 63: 283-306, 1960.
- 23 — STEEL, G. D. & TORRIE, J. H. — Linear regression. In: ———. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill, 1960, cap. 8, p. 161-82.
- 24 — WESTHEIMER, G. — The relationship between accommodation and accommodative convergence. *Am. J. Optom. and Arch. Acad. Optom.*, 32: 206-13, 1955.
- 25 — ———. Amphetamine, barbiturates and accommodation convergence. *A. M. A. Arch. Ophthalm.*, 70: 830-6, 1963.

FIBROSE MUSCULAR CONGÊNITA COMO CAUSA DE ESTRABISMO

Relato clínico-patológico de um caso

EPAMINONDAS CASTELO BRANCO NETO (1)

ROBERTO LORENS MARBACK (2)

MARLENE CARVALHO NASCIMENTO (3)

DANILO CRUZ SENTO SÉ (4)

Fibrose congênita envolvendo a musculatura ocular extrínseca pode ser responsável por defeitos de motilidade. No entanto, é muito raramente encontrada na literatura a comprovação histopatológica de tal fato. Apresentamos neste trabalho o relato clínico-patológico de um caso de fibrose congênita de músculos extra-capsulares levando a estrabismo.

APRESENTAÇÃO DO CASO

E. A. S., 10 anos, pardo, sexo masculino, natural de Salvador, Bahia. Registro n.º 256541 do Hospital Prof. Edgard Santos.

Apresentou-se ao exame com queixa de desvio do olho direito para fora e para cima desde o nascimento, que ocorreu através parto natural, a termo. O paciente gozava de boa saúde e não apresentava história anterior de doenças oculares. O exame clínico geral resultou normal.

O exame oftalmológico revelou que o paciente contava dedos à 20 cm com o olho direito, conseguindo 20/30 com o olho esquerdo. Presença de desvio e fixação do olho direito para cima e para fora (Fig. 1). O teste de ducção forçada foi positivo nos campos de ação dos retos superior e lateral à direita, sendo que a maior resistência foi encontrada no campo de ação deste último músculo. O olho esquerdo mostrou ducções normais. A oftalmoscopia não revelou anormalidades em ambos os olhos.

O paciente foi submetido, sob anestesia geral, a duas cirurgias. Na primeira foi realizada tenotomia do reto lateral direito. A segunda cirurgia consistiu no recuo de 5 mm do reto superior e ressecção de 4 mm do reto inferior à direita.

-
- (1) Professor Assistente de Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Hospital Prof. Edgard Santos.
 - (2) Professor Adjunto de Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Hospital Prof. Edgard Santos.
 - (3) Médica Estagiária do 2.º ano do Curso de Especialização em Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia.
 - (4) Acadêmico do 5.º ano da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Estagiário do Serviço de Patologia Ocular. Hospital Prof. Edgard Santos.

Como resultado, persistiram moderadas hipertropia e exotropia cosmeticamente aceitáveis para o caso, além de fixação nesta posição (Fig. 2).

Durante os atos cirúrgicos foram colhidos segmentos dos músculos reto lateral direito, reto superior direito e reto inferior direito respectivamente, sendo os mesmos submetidos a exame anátomo-patológico.

ESTUDO ANÁTOMO-PATOLÓGICO

Os segmentos musculares foram processados isoladamente. O exame microscópico das secções obtidas, coradas pela hematoxilina-eosina, revelou escassas áreas de músculo estriado entre abundante tecido conectivo fibroso collagenizado no qual células de núcleos fusiformes puderam ser identificados. Congestão vascular e áreas hemorrágicas estavam igualmente presentes.

O tecido conectivo fibroso collagenizado predominou no músculo reto lateral e estava menos abundante no músculo reto inferior. As colorações especiais pelo tricrômico de Masson, método que cora o tecido conectivo fibroso collagenizado em azul, fibras musculares em vermelho e núcleos celulares em preto, confirmaram a impressão obtida no estudo das secções coradas pela hematoxilina-eosina, ou seja, predominância de fibrose no músculo reto lateral (Fig. 3), seguido em ordem decrescente pelos músculos reto superior e reto inferior.

COMENTÁRIOS

Poucas foram as ocasiões em que se conseguiu relacionar distúrbios da motilidade ocular com alteração anátomo-patológica da musculatura ocular extrínseca. As tentativas desta correlação têm sido executadas através estudos com a microscopia óptica, histoquímica e até mesmo empregando a microscopia eletrônica.

Assim é que MARTINEZ, BIGLAN e HILES (1980), empregando os três métodos acima descritos, analisaram material muscular obtido durante o ato cirúrgico em oitenta crianças com estrabismo, comparando-o com material controle semelhante obtido de três crianças não estrábicas portadoras de retinoblastoma. Tais autores concluíram existir diferenças mínimas porém consistentes entre os músculos extra-oculares das crianças estrábicas e não estrábicas reveladas através a microscopia óptica, eletrônica e estudos histoquímicos. Segundo os mesmos autores, o papel que tais diferenças possam desempenhar na patogenia do estrabismo bem como suas significações, permanecem não esclarecidos.

As alterações estruturais da musculatura ocular extrínseca mais frequentemente encontradas na literatura oftalmológica referem-se a casos de pacientes portadores de miastemia gravis, polimiosite, oftalmoplegia externa progressiva e orbitopatia de origem tireoidiana como demonstram os trabalhos de SAKIMOTO (1970), MUKUNO (1966), DAICKER (1979) e KOERNER e SCHLOTE (1972).

Segundo DUKE-ELDER e WYBAR (1973), o desenvolvimento de fibrose em um ou mais músculos oculares extrínsecos levando a alterações da motilidade ocular

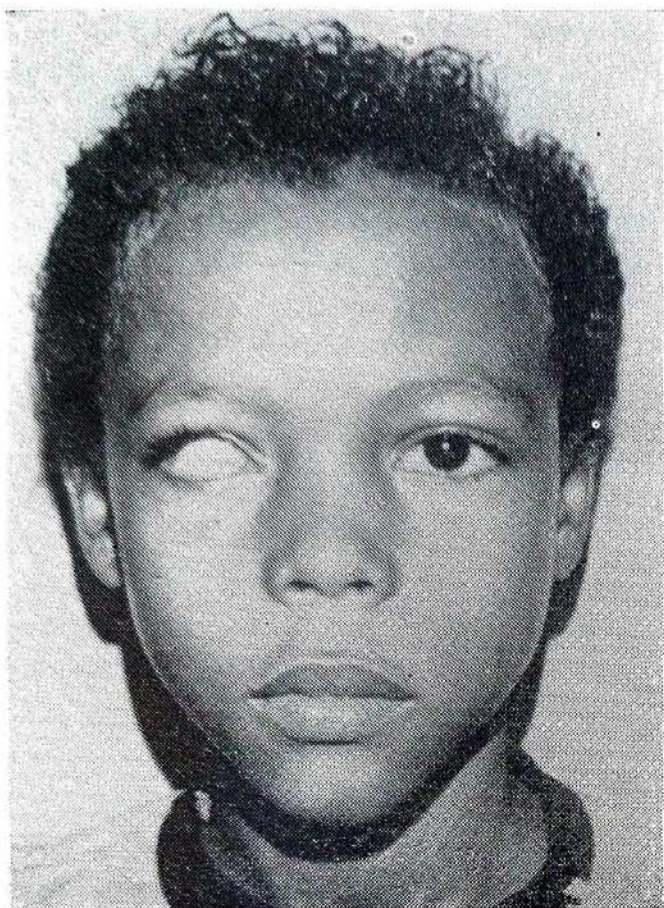
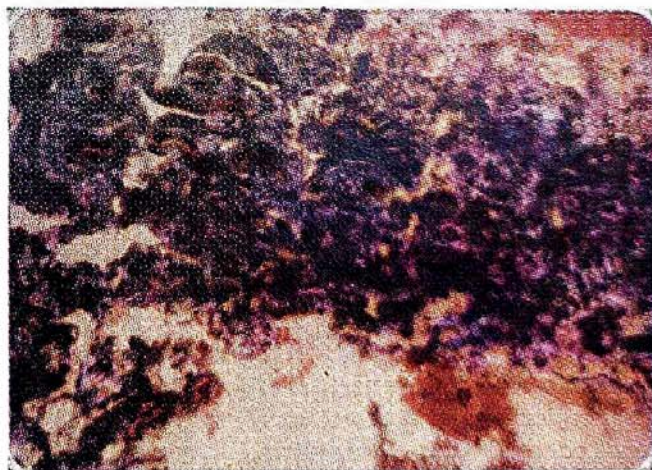


FIGURA 1 — Fotografia clínica. Demonstra a acentuada hipertrofia e exotropia.



FIGURA 2 — Fotografia clínica. Após o tratamento cirúrgico persistiram moderadas hipertrofia e exotropia cosmeticamente aceitáveis para o caso.

FIGURA 3 — Fotomicrografia. Segmento do músculo reto lateral direito demonstra acentuada fibrose (coloração azul) e escassas fibras musculares de perimeio (coloração vermelha). Tricrômico de Masson x 40.



produz síndromes extremamente variadas. Tais síndromes podem ser congênitas ou adquiridas, unilaterais ou bilaterais, comprometem vários músculos ou apenas um, sendo que o grau de fibrose muscular pode ser total ou parcial.

A substituição de um único músculo extrínseco por tecido fibroso é rara mas encontramos na literatura os casos descritos por PAOLILLO, BURCH e TORCHIA (1969) e por ZNAJDA e KRILL (1969). Vale salientar que apenas no primeiro destes

trabalhos houve comprovação anátomo-patológica da fibrose muscular. Já os artigos de VON NOORDEN (1970) e de HARLEY, RODRIGUES e CRAWFORD (1978) descrevem fibrose congênita comprometendo mais de um músculo extra-ocular.

De acordo com PARKS (1975) há casos de fibrose comprometendo todos os músculos oculares extrínsecos inclusive o elevador de pálpebra. Afirma entretanto que os graus de fibrose variam de um músculo para outro, sendo o reto inferior o mais freqüente e intensamente comprometido. É ainda o mesmo autor que considera as fibroses musculares como anomalias familiares herdadas como caráter autossômico dominante.

O caso que ora apresentamos exemplifica fibrose muscular congênita levando a acentuado distúrbio da motilidade ocular. De fato, o globo ocular direito apresentava desvio para cima e para fora com fixação nesta posição. A acentuada ambliopia observada indica a provável natureza congênita do problema motor. O diagnóstico clínico foi por nós suspeitado não só pelo teste de dução forçada positivo nos campos de ação do reto superior e lateral bem como pelo aspecto e consistência tissular dos músculos reto superior lateral e inferior observados durante os atos cirúrgicos. Por outro lado, a presença de tecido fibroso colagenizado demonstrada anátomo-patologicamente, inclusive com utilização de coloração específica, nos permitiu provar o diagnóstico de fibrose muscular. Para efeito de comparação e certeza do diagnóstico procedemos idêntico estudo anátomo-patológico de segmentos musculares semelhantemente obtidos em casos outros de estrabismos que revelaram tecido muscular normal sem a presença de tecido fibroso à excessão daquele normalmente presente no tendão muscular.

O resultado cirúrgico obtido em nosso paciente, nos pareceu bom, desde que cosmeticamente aceitável, apesar da ambliopia acentuada, já instalada, mesmo porque segundo PARKS (1975), tal tratamento cirúrgico visa colocar o globo ocular em posição primária.

SUMÁRIO

O relato clínico-patológico de um caso de fibrose muscular congênita, levando a estrabismo, é apresentado. O diagnóstico clínico foi suspeitado pelo desvio do olho direito para cima e para fora com fixação do globo ocular nesta posição, pelo teste de dução forçada positivo e pelo aspecto e consistência dos músculos reto superior, lateral e inferior observados durante as cirurgias. A presença de tecido fibroso colagenizado, demonstrada anátomo-patologicamente, inclusive através a coloração pelo tricíômio de Masson, confirmou o diagnóstico de fibrose muscular.

SUMMARY

Congenital Muscular Fibrosis Causing Strabismus (Clinico-pathological report of a case)

The clinico-pathological report of a case of congenital extraocular muscles fibrosis causing strabismus is presented. The clinical diagnosis was suspected by the deviation and fixation of the right eye in the up and out position, by a positive forced duction test, and by the appearance of the superior rectus, lateral rectus and inferior rectus observed during the surgery. The presence of collagenous fibrous tissues demonstrated with the Masson's Trichrome stain, confirmed the diagnosis of muscular fibrosis.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — DAICKER, B. — The histology of extraocular muscle thickening seen in dysthyroid orbitopathy. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd.* 184: 843, 1979.
- 2 — DUKE-ELDER, S. and WYBAR, K. — System of Ophthalmology. Vol. VI. Ocular Motility and Strabismus. p. 740. Henry Kimpton — London, 1973.
- 3 — HARLEY, R. D.; RODRIGUES, M. M. and CRAWFORD, J. S. — Congenital Fibrosis of the extraocular muscles. *J. of Pediatric Ophthalmol and Strabismus.* 15: 346, 1978.
- 4 — KOERNER, F. and SCHLOTE, W. — Chronic progressive external ophthalmoplegia: Association with retinal pigmentary changes and evidence in favor of ocular myopathy. *Arch. Ophthalmol.* 88: 155, 1972.
- 5 — MARTINEZ, A. J.; BIGLAN, A. W. and HILES, D. A. — Structural features of extraocular muscles of children with strabismus. *Arch. Ophthalmol.* 98: 533, 1980.
- 6 — MUKONO, K. — Electron microscopic studies on human extraocular muscles under pathologic conditions: I. Rod formation in normal and diseased muscles (polymyositis and ocular myasthenia). *Jpn. J. Ophthalmol.* 13: 35, 1969.
- 7 — PAOLILLO, R. D.; BURCH, P. G. and TORCHIA, R. T. — Infantile contracture of inferior rectus muscle. With resultant mechanical hypotropia. *Amer. J. Ophthalmol.* 68: 1.057, 1969.
- 8 — PARKS, M. M. — Ocular motility and strabismus p. 172. Harper and Row, Publishers — Hagerstown, Maryland, New York, San Francisco, London, 1975.
- 9 — SAKIMOTO, T. — Fine structure of extraocular muscle with myasthenia gravis. *Jpn. J. Ophthalmol.* 14: 60, 1970.
- 10 — van NOORDEN, G. K. — Congenital hereditary ptosis with inferior rectus fibrosis. *Arch. Ophthalmol.* 83: 378, 1970.
- 11 — ZNAJDA, J. P. and KRILL, A. E. — Congenital medial rectus muscle palsy with simultaneous abduction of the two eyes. *Amer. J. Ophthalmol.* 68: 1.050, 1969.

CIRURGIA DA CATARATA MOLE PELO S. I. T. E — FEDERMAN

JOÃO ALBERTO HOLANDA DE FREITAS (*)
MAURO RABINOVITCH (**)

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos técnicas as mais laboriosas foram descritas para extração da catarata traumática e congênita. A cirurgia extracapsular nestes casos é imperativo face a problemas inerentes da própria evolução do globo ocular. A extração intracapsular tem sofrido um grande impulso com as novas suturas e com a crio-extração. Recentemente com o advento da faco-emulsificação e extração extracapsular evoluiu — bastante especialmente no tocante a cirurgia da catarata do adulto jovem.

A pretensão deste trabalho é discutir as vantagens do emprego do vitreófago S.I.T.E — FEDERMAN na extração da catarata mole abrangendo desde a congênita, a traumática e naqueles casos de rotura da cápsula cristalíniana nos traumatismos do segmento anterior.

CASUÍSTICA

Durante o período de agosto de 1978 a setembro de 1980 foram estudadas 210 intervenções no segmento anterior e posterior empregando-se o vitreófago S.I.T.E — FEDERMAN obedecendo a seguinte distribuição:

Anteriores: trauma	8
membrana pupilar	9
glaucoma por bloqueio pupilar	13
prolápso da íris	2
ceratopatia bolhosa	7
maculopatia cistóide	5
hifema total	1
da câmara anterior	1
TOTAL	46

(*) Oftalmologista do Instituto Penido Burnier.

(**) R-2 do Instituto Penido Burnier.

Posteriores: diabetes	57
membranas vítreas	18
hemorragia vítrea (Eales, traumas e outras)	29
descolamento da retina	18
endoftalmite	5
cristalino luxado	5
rotura gigante	5
cisticerco	2
TOTAL	139
Facectomias: catarata mole	7
catarata traumática	13
catarata complicada	1
TOTAL	21
Fibroplasia da prematuridade	4

MATERIAL E MÉTODOS

Nos casos onde a facectomia era a indicação empregou-se o vitreófago S.I.T.E. — FEDERMAN de fabricação KEELER, sendo o ato operatório auxiliado pelo microscópio Zeiss OPMI — 2.

A pupila bem dilatada pela associação atropina 1% e fenilefrina 10%.

Anestesia geral foi sempre necessária pois tratava-se na maioria de crianças e exigia-se boa hipotonia ocular.

Empregou-se tanto a via límbica como a pars plana que era aberta a 4,5 mm do limbo. Ao introduzir-se a faca de GRAEFE já penetrava-se na cápsula do cristalino (Figs. 1 e 2).

Para lavagem das massas usou-se a solução de Ringer lactato.

A sutura límbica, escleral e conjuntival foi feita com Vicryl 7.0.

No pré-operatório instilou-se atropina colírio e cloranfenicol colírio.

A alta hospitalar verificou-se no 5.º dia de pós-operatório.

DISCUSSÃO

São inúmeros os artigos que descrevem as complicações do uso da faco-fragmentação, especialmente no tocante ao endotélio corneano.^{7, 8 e 9}

Consideram os autores que não havendo a luxação do núcleo para a câmara anterior, os danos ao endotélio seriam de menor monta.

Quanto à via de acesso, tanto a via límbica quanto a via pars plana apresentam vantagens e desvantagens.⁴ Nas cataratas traumáticas ambas as vias são efetivas. Nas cataratas complicadas e nas congênitas parece haver acordo que a melhor via seria a pars plana.^{1, 2, 3, 4, 5}

As dificuldades que mais se notaram no decorrer das cirurgias via límbica foram: a dificuldade em se manter formada a câmara anterior, a insinuação da íris na incisão e a mobilização das massas retro-irianas.

Deve-se mencionar também a possibilidade da herniação da íris — na incisão cirúrgica, no pós-operatório.

Em qualquer uma das duas vias seria possível manter-se a cápsula posterior íntegra, caso o cirurgião desejasse uma extração extra-capsular para posterior colocação de lente intra-ocular.

As vantagens da abordagem pela pars-plana seriam:

- a — menor lesão ao endotélio corneano
- b — mínimo trauma sobre a íris
- c — remoção fácil e total das massas
- d — ausência de hérnia de íris
- e — facilita a vitrectomia do segmento posterior quando necessário
- f — menor tempo de internação.

Em nenhum dos 21 casos foi necessário a discisão de catarata secundária, porque a cápsula foi totalmente removida pelo vitreófago. Todos tiveram um pós-operatório sem intercorrências mantendo a córnea transparente e sem estriações.

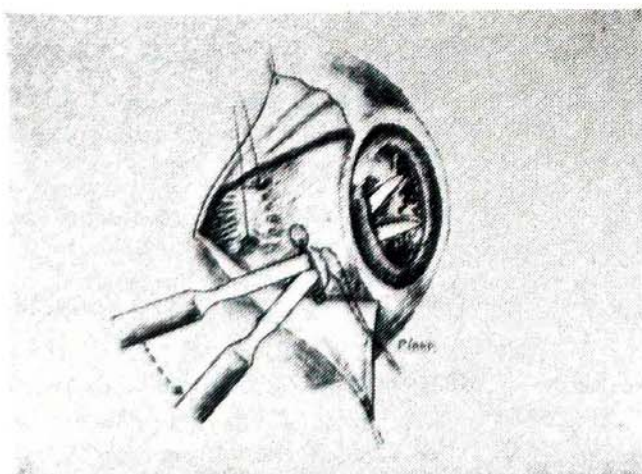


FIGURA 1

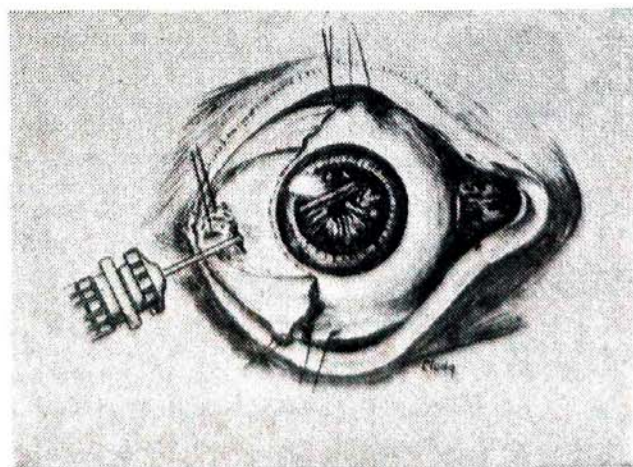


FIGURA 2

CONCLUSÕES

a — As cataratas moles podem ser facilmente extraídas pelo vitreófago sem o auxílio da fragmentação ultrasônica.

b — A via de acesso pela pars plana é a mais recomendável pelo menor trauma sobre a íris e o endotélio corneano, e por facilitar a remoção das massas retro-irianas.

SUMÁRIO

Os AA. propõe a cirurgia das cataratas moles (congenita, complicada e traumática) empregando-se o vitreófago S.I.T.E. — FEDERMAN. Discutem as vantagens do método e suas vias de abordagem, dando preferência pela via pars plana, pelas vantagens e menores complicações que ela apresenta.

SUMMARY

Soft Cataract Surgery With Federman S.I.T.E.

The AA. present the soft cataract extraction technique using the S.I.T.E. — FEDERMAN Vitreophage. Discussing the approach they have elected the pars plana way as the best one, because of the advantages and less risks of this approach.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — BENSON, W. E. et al. — Pars plana lens removal with vitrectomy. *Am. J. Ophthalmol.*, 84(2): 150-2, 1977.
- 2 — BLANKENSHIP, G. et al. — The lens and pars plana vitrectomy for diabetic retinopathy complications. *Arch. Ophthalmol.* 97(7): 1.263-7, 1979.
- 3 — DIAMOND, J. G.; KAPLAN, H. J. — Lensectomy and vitrectomy for complicated cataract secondary to uveitis. *Arch. Ophthalmol.* 96(10): 1.798-1.804, 1978.
- 4 — HAUT, J. et al. — Voies d'abord au cours de réfections du segment antérieur et ses extractions du cristalin par vitréotome. *Bull. Mem. Soc. Fr. Ophtalmol.* 88: 224-228, 1977.
- 5 — HAUT, J. — Extraction des cataractes congénitales au moyen du vitréotome ou brouteur. *J. Fr. Ophtalmol.* 1(6-7): 469-70, 1978.
- 6 — PEYMAN, G. A. et al. — Surgery of congenital and juvenile cataracts: A pars plicata approach with the vitrophage. *Br. J. Ophthalmol.* 62(11): 780-3, 1978.
- 7 — KENNERDELL, J. S. — Corneal endothelial effects of current ultrasonic cataract extractors. *Ann. Ophthalmol.* 10(5): 631-40, 1978.
- 8 — SCHOCK, J. P. — Corneal endothelial effects of current ultrasonic cataract extractors. *Ann. Ophthalmol.* 11(1): 117-8, 1979.
- 9 — SUGAR, J. — The effect of phacoemulsification on corneal endothelial cell density. *Arch. Ophthalmol.* 96(3): 446-8, 1978.

Desenhos: Clodomiro Rodrigues (Clodo). Inspirado em PEYMAN, G. A. *Vitreoretinal Surgery*, The C. V. Mosby Co., 1977.

DACRIOCISTORRINOSTOMIA

Técnica de Kasper

ROBERTO LORENS MARBACK (1)
EPAMINONDAS CASTELO BRANCO NETO (2)
MARLENE CARVALHO NASCIMENTO (3)
PAULO MACIEL FERNANDES FILHO (4)

Em 1961, KASPER descreveu técnica de dacriocistorrinostomia na qual não empregava suturas entre o retalho do saco lacrimal e a pituitária. Coube a REBOUÇAS (1974) iniciar a sua execução em nosso país e divulgá-la em nosso meio. O presente trabalho tem como finalidade o relato da nossa experiência com o tratamento dos processos obstrutivos do canal lácrimo-nasal empregando a técnica de KASPER.

MATERIAL E MÉTODO

A partir de março de 1975 até a presente data, a dacriocistorrinostomia, segundo a técnica de KASPER, foi utilizada vinte vezes em dezenove pacientes pois um deles foi operado bilateralmente. As cirurgias foram realizadas pelos dois primeiros autores deste trabalho, sendo que cada um efetuou dez dos vinte procedimentos cirúrgicos. Vale salientar que à exceção de apenas um caso, operado segundo a técnica de DEPUY DUTEMPS por outro docente da Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, estes vinte casos constituíram o total das dacriocistites crônicas observadas e tratadas cirurgicamente em nosso serviço universitário bem como na clínica particular dos dois primeiros autores durante este período.

Os dados relativos ao registro, idade, sexo, cor, origem provável da dacriocistite e anos em que foram realizadas as cirurgias encontram-se na Tabela I.

Todos os atos cirúrgicos foram realizados sob anestesia geral.

A incisão é praticada em linha reta entre o dorso do nariz e o canto interno medindo 25 mm de extensão, sendo que 7 mm para cima e 18 mm para baixo do canto interno. Em profundidade, atinge o osso, dividindo o periósteo. Os vasos sangrantes são pinçados, ligados e colocado o afastador de STALLARD-BRIGGS. A parte

-
- (1) Professor Adjunto de Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Hospital Prof. Edgard Santos.
 - (2) Professor Assistente de Clínica Oftalmológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Hospital Prof. Edgard Santos.
 - (3) Médica Estagiária do 2.º ano do Curso de Especialização em Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia.
 - (4) Acadêmico do 5.º ano da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Monitor acadêmico de Clínica Oftalmológica.

lateral do periósteo é descolada do osso com auxílio da espátula de saco lacrimal de ARRUGA. O ligamento palpebral interno é igualmente descolado e a manobra prossegue até que seja alcançada a crista lacrimal posterior, isolando totalmente o saco lacrimal da sua fossa. Em seguida, iniciamos a abertura óssea adiante da crista lacrimal de ARRUGA, protegida com gaze. A abertura óssea é então completada com o saca-bocado de CITELLI até que apresente aproximadamente 10 mm nos seus diâmetros. A pituitária, em todos os casos, foi rompida em decorrência das manobras para a abertura óssea. Passamos a sonda de Bowman através o canalículo inferior atingindo a parede interna do saco. Ali praticamos a incisão com tesoura romba a fim de prepararmos o retalho de saco lacrimal que fica preso em dois terços da borda posterior e na extremidade inferior, nas vizinhanças do canal lacrimo-nasal. Introduzimos o retalho do saco lacrimal através a abertura óssea. A face cruenta do retalho fica aposta à borda óssea posterior da abertura enquanto que a face epitelial do retalho fica voltada para a luz do novo pertuito. Quando o retalho fica curto em decorrência de saco lacrimal pequeno e fibrosado, um fio de cat-gut cinco zeros é passado na borda do retalho e introduzido na narina sendo depois fixado à pele vizinha com esparadrapo a fim de tracionar o retalho por alguns dias até que o cat-gut seja naturalmente eliminado. Caso exista fístula lacrimal, praticamos a dissecação total do trajeto fistuloso com reparo dos tecidos profundos utilizando cat-gut cinco zeros e da pele com sêda cinco zeros.

Prosseguindo, a borda anterior da incisão do saco lacrimal é suturada à parte medial do periósteo, resultante da incisão inicial, com cat-gut cinco zeros. A pele é suturada com pontos isolados de sêda cinco zeros que são retirados ao fim de seis dias.

O pós-operatório decorre sem dor e com edema local mínimo. Empregamos anti-biótico sistêmico apenas naqueles casos com história de episódio purulento agudo recente. Procedemos a primeira lavagem quarenta e oito horas após, utilizando cerca de 5 ml de soro fisiológico e a repetimos por mais duas vezes com intervalos de quarenta e oito horas e mais uma vez após trinta dias. A permeabilidade observada durante todas as lavagens e ausência de sintomas foram o nosso critério de cura.

Em alguns dos casos efetuamos dacriocistografia antes da cirurgia e após a cura do paciente.

RESULTADOS

Efetuamos vinte dacriocistorrinostomias segundo a técnica de KASPER em dezenove pacientes cujas idades variavam de 5 a 73 anos. Nove pacientes eram do sexo feminino e dez do sexo masculino. Quatorze pacientes eram pardos, dois pretos e três brancos. A provável origem da obstrução causadora da dacriocistite crônica foi inflamatória em quatorze pacientes e resultado de trama facial em cinco dos pacientes.

Baseados no critério de cura da verificação de permeabilidade após quatro lavagens realizadas as três primeiras com intervalos de quarenta e oito horas após o ato cirúrgico e a quarta trinta dias após o mesmo, obtivemos cura em dezenove das vinte cirurgias realizadas, fato que nos parece traduzir muito bom resultado.

O resultado estético da cirurgia foi também considerado muito bom desde que as linhas de sutura tornaram-se praticamente invisíveis após poucos meses e não resultaram deformidades da fenda palpebral e canto medial.

COMENTARIOS

A análise da evolução da dacriocistorrinostomia nos mostra que tal operação foi anteriormente algumas vezes proposta sem suturas da pituitária ao saco lacrimal. TOTI (1910) e RIDDEL (1940) assim as executavam.

No Brasil, deve-se a DONATO-VALLE (1940) a divulgação e aperfeiçoamento, sobretudo na parte instrumental, da técnica de DEPUY-DUTEMPS (1921) trabalho este brilhantemente continuado até os nossos dias por MIL-HOMENS COSTA.

Embora KASPER tenha descrito esta técnica da dacriocistorrinostomia há quase vinte anos, não houve grande divulgação e conseqüente utilização da mesma. Motivados pela leitura do trabalho de REBOUÇAS (1974) que indica cem por cento de curas de processos obstrutivos do canal lacrimo-nasal bem como incentivados pessoalmente pelo saudoso amigo, passamos a empregar esta técnica a partir do ano de 1975.

Baseados na experiência adquirida com a mesma, podemos afirmar ser esta muito eficiente e de simples execução, pois elimina as suturas entre a mucosa nasal e o saco lacrimal que sendo tecidos de estrutura diversa tornam este tempo operatório trabalhoso e difícil. Além disso, a técnica dispensa o cuidado no sentido de preservar a mucosa nasal durante a abertura do osso para o posterior preparo do retalho que deve ser suturado ao saco lacrimal.

O mecanismo de funcionamento deste tipo de cirurgia baseia-se no fato de que a face cruenta do retalho de saco lacrimal fica voltada e adere à borda da abertura óssea e aos bordos da mucosa nasal, enquanto a face epitelial fica voltada para a luz da abertura óssea garantindo assim o funcionamento da comunicação entre o saco lacrimal e a cavidade nasal.

Executamos a técnica seguindo os tempos descritos por REBOUÇAS (1974). No entanto, em nossos casos, não respeitamos a inserção do ligamento palpebral medial para reconstituí-la no final da cirurgia o que aliás coincide com a descrição original de KASPER (1961).

Vale salientar que no único caso em que o procedimento cirúrgico não funcionou o paciente havia sofrido um coice de cavalo atingindo o nariz e produzindo fratura com acentuadas deformidades do mesmo.

A presença de fistulas não influenciou negativamente no resultado das cirurgias. Assim, tivemos sete casos com fístula lacrimal, corrigidas durante o ato operatório, sem recidivas. O caso em que a cirurgia falhou não apresentava fístula lacrimal.

A incidência de dacriocistites crônicas entre nós é relativamente baixa, fato que é traduzido pelos vinte casos apresentados neste trabalho reunidos no período de

cinco anos. Recentemente, TOMIMATSU, BELFORT Jr., ALMADA, SILVA. SILVA e NÓBREGA (1980) realizaram o estudo microbiológico das dacriocistites em São Paulo reunindo apenas trinta e cinco pacientes em período de três anos. Apesar desta pequena incidência entre nós, as obstruções das vias lacrimais excretoras levando à infecções agudas ou crônicas representam sério problema a ser solucionado pelo oftalmologista. Realmente, além do grande perigo para as estruturas do globo ocular representado por tais processos infecciosos, devemos lembrar que produzem sintomatologia extremamente desagradável para os pacientes tais como epífora e supuração. Ainda em decorrência desta pequena incidência, o especialista em treinamento geralmente tem muito pouca oportunidade de se familiarizar com a dacriocistorrinostomia. Além do mais, o conceito errôneo de que tal procedimento cirúrgico é complicado e laborioso tem, muitas vezes, feito com que o oftalmologista abdique do direito e dever de executá-lo, transferindo tal incumbência a especialistas outros como otorrinolaringologistas ou cirurgiões plásticos.

Acreditamos que a dacriocistorrinostomia segundo a técnica de KASPER, além de resultar em elevados índices de cura para os processos obstrutivos do canal lacrimo-nasal constitui método que facilita o tratamento cirúrgico de tais processos.

TABELA I

Registro	Idades	Sexo	Cor	Origem	Ano da Cirurgia
217346	20	F	Branca	Inflamatória	1975
201921	05	M	Preta	Inflamatória	1975
28306 (Particular)	50	M	Parda	Inflamatória	1976
205984	68	F	Parda	Inflamatória	1976
227723	38	F	Parda	Inflamatória	1976
241134	51	M	Parda	Inflamatória	1977
238486	08	M	Parda	Inflamatória	1977
241134	51	M	Parda	Inflamatória	1978
242348	08	M	Parda	Inflamatória	1978
248902	10	M	Branca	Traumática	1979
255893	45	M	Parda	Traumática	1979
63704 (Particular)	73	F	Branca	Traumática	1979
65664 (Particular)	67	M	Branca	Traumática	1979
251163	58	M	Parda	Inflamatória	1980
258070	46	F	Branca	Inflamatória	1980
213895	66	F	Parda	Traumática	1980
252663	38	F	Preta	Inflamatória	1980
253461	08	F	Parda	Inflamatória	1980
259745	12	M	Parda	Inflamatória	1980
252973	22	F	Parda	Inflamatória	1980

SUMÁRIO

Os autores apresentam os resultados da sua experiência com a utilização da técnica de dacriocistorrinostomia segundo Kasper, salientando o elevado índice de cura obtido bem como a simplicidade de execução da mesma.

SUMMARY

Dacriocystorhinostomy — Kasper's Technique.

The authors present the results obtained with the technique of Kasper for dacriocystorhinostomy. The high rates of cure as well as the simplicity of the technique are emphasized.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — KASPER, K. A. — Dacriocystorhinostomy. *Survey Ophthalmol.* 6: 95, 1961.
- 2 — REBCUÇAS, J. A. — Dacriocistorrinostomia. *Rev. Bras. Oft.* 33: 320, 1974.
- 3 — RIDDEL, W. J. B.; in TRAQUAIR, H. M. — Diseases of the lacrymal apparatus. 1. Contribution to the study of causation and treatment of chronic dacryocystitis. *Trans. Ophthal. Soc. U. K.* 60: 127, 1940.
- 4 — TOMIMATSU, P.; BELFORT, Jr., R.; ALMADA, A. T.; SILVA, J. A. F.; SILVA, V. L. P. e NÓBREGA, M. J. — Estudo microbiológico das dacriocistites em São Paulo. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 43: 128, 1980.
- 5 — TOTI, in ARRUGA, H. — *Cirurgia Ocular*, p. 246. Salvat Editores S.A., Barcelona, Madrid, Buenos Aires, México, Rio de Janeiro, 1952.
- 6 — VALLE, D. — Nossa experiência sobre dacriostomia pelo processo de Dupuy-Dutemps. *Ophtalmcs.* 2: 443, 1941.