

REVISTA BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA

ANO VIII

DEZEMBRO DE 1949

NÚMERO 2

O DALTONISMO

(Conclusão)

EVALDO CAMPOS

Acromatopsia

A acromatopsia é a ausência completa da percepção das cores. E' um defeito bastante raro, calculando JUDD existirem 0,003 % de acromatas na população mundial (3 para cada 100.000 habitantes). E' relativamente frequente nos olhos amblíopes (17 casos no olho amblíope entre 1.429 doentes anisométropes, segundo BLATT). Em geral acompanha-se de graves perturbações visuais — agudeza visual reduzida, nistagmo, fotofobia, associando-se muita vez a perturbações auditivas e à debilidade mental.

Surge em ambos os sexos, havendo equilíbrio na distribuição dos casos. Tem o carater de herança recessiva, sendo importante a consanguinidade dos pais. E' muito raro o aparecimento em duas gerações sucessivas.

GOETHLIN reuniu trabalhos sôbre 41 famílias com um total de 254 pessoas, sendo 76 acromatas, observando 33 % de pais consanguíneos. ANDERSEN descreve outra família composta de casal consanguíneo, de senso cromático normal e 4 filhos acromatas (3 meninas e 1 menino); havia a baixa visual acentuada, com fotofobia, nistagmo e cegueira diurna. Zona de maior claridade do espectro desviada para a região das ondas curtas. Papilas pálidas, sem estreitamento dos vasos. A mãe tinha surdez labiríntica e debilidade mental. Dos filhos, 2 eram surdos e dois débeis mentais.

O acromata é capaz de igualar qualquer côr do espectro com a mistura de luz branca e uma luz colorída, sòmente pela variação da intensidade de cada uma. O espectro para o acromata é grandemente encurtado na zona do vermelho.

Em um estudo publicado em 1926 BELL reuniu 119 casos publicados desde o de HUDDART em 1777. Pelo menos 4 dêles tinham visão normal, sendo alguns com a acromatopsia unilateral.

Cortes histológicos da retina de um acromata foram obtidos por LARSEN não mostrando alteração em o número e distribuição dos cones e bastonetes. Na região da fovea, onde habitualmente os cones são bastante alongados, foram êles encontrados mais curtos e espessados. Êste caso, o único examinado histologicamente, vem derrubar a suposição de ser a acromatopsia decorrente da ausência dos cones, restando para explicá-la, a hipótese do mau funcionamento das células receptoras ou da falta da substância fotocromática.

De um modo geral a quasi totalidade dos acromatas não apresenta lesões visíveis ao oftalmoscópio. Entretanto, WAARDENBURG descreveu o caso de um menino com ausência da mácula e do seu reflexo ovalar.

Casos de acromatopsia atípica têm sido publicados com relativa frequência nos últimos anos .

LOUISE L. SLOAN descreve pormenorizadamente duas observações de mulheres com acromatopsia atípica. Ambas igualavam no anomaloscópio de NAGEL e mistura de verde e vermelho ao amarelo simplesmente pela variação da intensidade luminosa desta última côr. As pranchas de ISHIHARA eram vistas por uma como 12, —, —, 5, 71, —, —, 3, —, 5, —, —, —, enquanto a outra só distinguia o 12 e o 8, isto é, as duas primeiras da série. (Os normais vêem 12, 8, 6, 5, 74, 2, 6, 5, 7, —, —, 26, 42). Uma delas tinha completa ausência de visão cromática enquanto a outra podia reconhecer a mira vermelha num campo visual de 5 a 6º do ponto de fixação. O campo visual do azul não ia além de 26º, sendo normal o do branco. Ambas possuíam casos de daltonismo entre os ascendentes. O avô materno de uma delas era daltônico e da outra, o pai, um irmão e um tio por parte materna.

Outro caso foi descrito posteriormente, em 1946, pela mesma autora, no qual a visão era de 1,3 em ambos os olhos, sem fotofobia e com a curva de adaptação à luz inteiramente normal. Comportava-se como protânope nas pranchas de RABKIN, tendo normal o fundo do olho.

Em nosso meio não conhecemos casos de acromatopsia. Examinando com as pranchas de ISHIHARA há mais de 10 anos, nunca nos foi dado encontrar a acromatopsia, apesar de já termos feito mais de 18.000 exames, o que confirma a grande raridade da mesma.

Tratamento

Grandes têm sido os esforços e de longa data, no sentido de se remediar a discromatopsia.

MAXWELL foi o primeiro a sugerir o uso de óculos com um vidro vermelho e outro verde e DELBOEUF (protânopo) a aconselhar óculos com os dois vidros vermelhos. Com êste artifício os daltônicos lêem corretamente as pranchas pseudo-isocromáticas. AHLENSTIEL, SACHS e STRECKFUSS construíram óculos especiais compostos de vidros de cores escolhidas adequadamente para cada caso.

O principal inconveniente dêstes óculos é de chamarem demasiado a atenção, embora aos daltônicos pareçam pouco diferentes. SALAS sugere que o daltônico faça exercícios com os óculos de MAXWELL até aprender a conhecer as cores, comparando-as com e sem os vidros. Depois da aprendizagem os óculos não devem ser abandonados, mas somente usados nos casos em que o daltônico tenha dúvida sobre as cores. Isto não impede que o discromatópsico afirme com absoluta segurança como iguais cores que aos normais parecem diferentes ou vice-versa...

Os norte-americanos têm procurado ultimamente intensificar o treinamento com o emprêgo das pranchas pseudo-isocromáticas, tendo mesmo DVORINE construído umas especialmente para êste fim, e que mais tarde provaram melhor como outro meio de diagnosticar a discromatopsia, pois os resultados não foram encorajadores.

J. R. GALLAGHER, LUDWIG MARTIN e C. D. GALLAGHER selecionaram 49 rapazes daltônicos de um total de 701 alunos de escolas secundárias para suas experiências. Antes de começar o treinamento foram anotadas as respostas dadas pela leitura das pranchas de ISHIHARA e da compilação da American Optical Company. Além disto, anotaram-se o tempo e os erros cometidos para separar um certo número de contas coloridas nos vários grupos de cores, fazendo-se também o teste da desaturação, já descrito anteriormente neste relatório. Mostraram aos rapazes todos os erros cometidos na separação das contas e na leitura das pranchas. O treinamento era feito com as pranchas da Am. Opt. Co., sendo mostrados os círculos de maior contraste que delineam os algarismos, unindo-os com um bastonete de algodão até formarem os algarismos. Explicavam as diferenças de tons, insistindo sempre em traçar os algarismos das pranchas. Quando o aprendiz conseguia ler as 46 pranchas corretamente em menos de 2 minutos, era examinado com o ISHIHARA (as pranchas eram destacadas do livro afim de modificar totalmente a ordem de apresentação), fazendo também o teste de desaturação. Os treinos eram feitos duas a três vezes por semana em um total de uma a 13 horas para cada indivíduo. Dos 49 rapazes, depois do treinamento 6 não cometeram erro algum na leitura das pranchas de ISHIHARA. A média de

erros dos 49 foi de 4,27, quando antes do treino era de 12,89. Pelo teste de desaturação, no entanto, foi nulo o progresso, o que prova melhorar o treinamento apenas a aptidão de ler as pranchas pseudo-isocromáticas. De 15 dos mesmos rapazes examinados 5 meses depois dos exercícios, somente 2 conseguiram ler corretamente as 46 pranchas do Am. Opt. Co. (antes todos as liam), provando ainda que o efeito do exercício não é duradouro.

Em um outro grupo de 6 rapazes foram feitos exercícios no aparelho de desaturação, indicando os nomes das cores apresentadas. Depois de suficiente aprendizagem, o reexame com as pranchas pseudo-isocromáticas revelou a ausência de melhora substancial na capacidade de leitura.

Confirmando os resultados de GALLAGHER e colaboradores, BRIDGMAN e HOFSTITTER dão notícias de 3 daltônicos que foram aprovados para a Marinha norte-americana depois de treinamento nas pranchas pseudo-isocromáticas e mais tarde excluídos porque o anomaloscópio revelou a persistência da alteração cromática.

Alguns pesquisadores voltaram suas vistas para o tratamento médico das discromatopsias, levantando a hipótese de que altas doses de vitamina A poderiam afetar o pigmento retiniano e com isto melhorar a visão colorida. A prática, porém, revelou segundo HAMILTON, BRIGGS e BUTTLER que os dicromatas nenhuma alteração apresentam após tratamento intensivo. Os tricromatas melhoram com doses da vitamina, tendo aumentadas as suas faixas espectrais, que podem chegar ao normal. Quando a medicação é suspensa, desaparecem as melhoras.

WOELFFLIN acha que a ingestão de produtos derivados da retina poderia influir na visão cromática. Para ele as 3 substâncias descritas por von STUDNITZ na retina de certos animais (astaxantina, lacertofulvina e xantofilina) bem poderiam servir para o tratamento do daltonismo. A pequena quantidade obtida porém, o impede de tirar conclusões.

Parece fora de dúvidas que a parte cerebral da função visual é incapaz de transformar, pelo treinamento, os estímulos defeituosos enviados pela retina em sensações iguais às dos normais. O mecanismo do treinamento dos olhos amblíopes não seria aplicável, na medida dos nossos conhecimentos, ao daltonismo.

Durante a II Guerra Mundial noticiou a imprensa do nosso país a aptidão dos daltônicos em distinguir a camuflagem dos objetivos militares. Numerosos discromatópsicos têm-nos consultado sobre esta

possibilidade. No entanto, a experiência mostrou que não é verdadeira esta afirmativa, pois os erros cometidos pelos normais e daltônicos são aproximadamente em igualdade numérica, os daltônicos ultrapassando algo os daqueles. Em um trabalho de WALLACE, HEXLER e HECHT encontramos que a média dos erros cometidos por um grupo de daltônicos ia de 2,6 a 4,1, ao passo que a dos normais variava entre 2,3 e 3.

BIBLIOGRAFIA

Os autores cujos nomes se acham precedidos do sinal + foram lidos no original ou conhecidas as suas conclusões através de resumos. A lista publicada não esgota a bibliografia, que é vastíssima, constando principalmente dos trabalhos surgidos depois de 1940 e recebidos até 31 de agosto de 1948.

- 1 ADAMS, E. Q. — X-Z planes in the 1931 I.G.I. system of colorimetry. *J. Optic. Soc. Amer.* 32:168, 1942.
- 2 ADAMS, E. Q. — Chromaticity discrimination — *J. Optic. Soc. Amer.* 32:744, 1942.
- 3 ADAMS, E. Q. — Chromatic valence as a correlate of Munsell chromatic — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:683, 1943.
- 4 + ADROGUE, E. — J. A. SENÁ — La vision de los colores — El Ateneo — 1934 — Buenos Aires.
- 5 AHLENSTIEL, SACHS e STRECKFUSS — Filtergebrauch bei Farbenblindheit. Beitrag zur palliativen. Therapie — *Arch. f. Aug.* 102:270, 1929.
- 6 + VON DEN AKKER, J. A. — J. E. TODD, P. NOLAN, W. A. WINK — Use of monochromatic colorimeter for the study of color-blindness — *J. Opt. Soc. Am.* 37:363, 1947.
- 7 ALEXANDROV, V. V. — Method for testing color vision in railroad engineers — *Vestnik oftal.* — 16:162, 1940.
- 8 + ALVES-CAMPOS — Dyschromatopsias — tip. do Almanak Laemmert — 1931.
- 9 American Paper and Pulp Ass.: Color Blindness-Appleton, Wis., 1941.
- 10 American Standards Ass. — Specification and description of color: American war standard. — *Psychol. Bull.* — 39:861, 1942.
- 11 + ANDERSEN, S. R. — On congenital total-colour-blindness coexisting with heredo labyrinthine deafness — *Acta Ophth.* 24:99, 1946.
- 12 Anon. — American war standard specification and description of color — *J. Optic. Soc. of. Amer.* — 32:694, 1942.
- 13 Anon. — Color blindness — *J.A.M.A.* — 122:377, 1943.
- 14 Anon. — Colour blindness and camouflage — *Nature* — 146:226, 1940.
- 15 Anon. — Vit. A for color vision — *Science Dig.* — 11:48, 1942.
- 16 + Anon. — Colour terminology — *Brit. Med. Journal* — 17 de julho de 1948.
- 17 APPEL, H. — Evaluation of various color charts in serial examinations — *Klin. M. f. Augen* 106:452, 1941.

- 18 + ARGANARAZ, R. — Chromatoscopic box for diagnosis of daltonism. — Arch. de Ofal. de B. Aires — 17:247, 1942.
- 19 + AYRES, FRANCISCO — Nova teoria sobre a percepção das cores — Arq. Bras. Oft. 3:131, 1940.
- 20 + AYRES, FRANCISCO — Senso cromático e suas anomalias — Arq. Bras. Oftal. 3:215, 1940.
- 21 + AYRES, FRANCISCO — Considerações de ordem psicológica sobre a cor — Arq. Bras. Oftal. 3:276, 1940.
- 22 BALINKIN, I. A. — Measurement and designation of small color differences. — Bull. Am. Ceram. Soc. — 20:392, 1941.
- 23 BARBEL, I. E. e BENINA, R. N. — Rabkin polychromatic tables — Vestnik Oftal. 17:468, 1940.
- 24 BELLAMY, B. R. e NEWHALL, S. M. — Attributive limens in selected regions of the Munsell color solid — J. Optic. Soc. Amer. 31:757, 1941.
- 25 BELLAMY, B. R. e NEWHALL, S. M. — Id. id. — J. Optic. Soc. Amer. — 32:465, 1942.
- 26 BERENS, C. e L. STEIN — Group color-vision tests — J.A.M.A. 113:1563, 1939.
- 27 BIRREN, F. — Color technique in industry — Sight Saving Rev. 13:3, 1943.
- 28 BIRREN, F. — Application of the Ostwald color system to the design of consumer goods — J. Optic. Soc. Amer. 34:396, 1944.
- 29 + BIRREN, F. — The specification of illumination and colours, in industry. Tr. Amer. Ac. Optht. Otol. 52:242, 1947.
- 30 + BIRREN, F. — Illumination and color in industry — Sight Sav. Rev. 17:217, 1947.
- 31 + BLATT, N. — Farbensinnstörungen bei Anisometropie — Arch. f. Aug. 113:134, 1923.
- 32 + BLUM, P. e E. SCHAAFF — Le daltonisme — Masson et Cie. Paris, 1929.
- 33 BOND, M. E. e NICKERSON, D. — Color-orders system, Munsell and Ostwald — J. Optic. Soc. Amer. 32:709, 1942.
- 34 + BOHNEMBERG — Ostwalds Farbenlehre im physiologischer Beziehung — Kl. M. f. Aug.
- 35 + BÖEHNING — Zentrale Farbensinnestörung nach Körperlichen Anstrengungen — Kl. M. f. Aug. 70:397, 1923.
- 36 BORING, E. G. — The psychophysics of color tolerance — Am. J. Psychol. 52:384, 1942.
- 37 BOSTRÖEM, C. C. e I. KUGELBERG — Official color sense control in Sweden — Arch. of Ophth. 38:378, 1947.
- 38 + BOSTRÖEM, C. C. e I. KUGELBERG — Tabulae pseudo-isochromaticae. Bostroem-Kugelberg plates for testing colour vision — Stockholm, Kifa, 1943.
- 39 BRIDGMAN, C. S. e HOFSTETTER, H. W. — "Improving" color-vision — Optom. Weekly — 34:471, 1943.
- 40 + BRIDGMAN, C. S. — The basis for failure on color vision tests — Am. J. Optom. 25:3, 1948.

- 41 BRUNNER, W. — Ueber den Vererbungsmodus der verschiedenen Typen der angeboren Rotgruenblindheit — *Arch. f. Ophth.* 124:1, 1930.
- 42 BUCKLE, D. — Psychologic aspects of color perception — *Tr. Ophth. Ophth. Soc. Australia* — 3:113, 1942.
- 43 + BURIAN, H. M. — K. N. OGLE — In *Ophthalmology in the war years* — Vol. I, pg. 727.
- 44 + BURKAMP, W. — Versuche ueber das Farbenwiedererkennen der Fische — *Z. f. Phys.* 55:13, 1923.
- 45 CADAN, H. — Congenital color blindness (method of treatment) — *M. Rec.* — 156:21, 1943.
- 46 + CAMPOS, EVALDO — O daltonismo na inspeção inicial dos empregados da E.F.C.B. — *Revista E.F.C.B.* — 2:50, 1938.
- 47 + CAMPOS, EVALDO — Considerações sôbre o daltonismo — *O Hospital* — 16:523, 1939.
- 48 + CAMPOS, EVALDO — Perimetria colorida nos daltônicos — *Arq. Bras. Oftal.* 3:121, 1940.
- 49 + CAMPOS, EVALDO — Discromatopsias — *Rev. Bras. Oftal.* 1:113, 1942.
- 50 + CARTER, J. L. R. — Giles Archer unit — *Tr. Ophth. Soc. Australia* — 3:121, 1942.
- 51 CASSOVSKI, I. H. e KHOLLOVA, A. H. — Binocular and monocular light sensitivity of the retinal periphery — *Vestnik Ophtal.* 15:89, 1939.
- 52 + CHANCE, BURTON — Experiences in testing color-vision on persons with defective color-sense — *Arch. of Ophth.* 37:806, 1947.
- 53 + CHANCE, BURTON — Colour-blindness — no cure — *Am. J. Ophth.* 31:739, 1948.
- 54 + CHANCE, BURTON — Tests of defective color-vision — *Arch. of Ophth.* 39:162, 1948.
- 55 + CHAPANIS, A. — The dark adaptation of the colour-anomalous determined with lights of different hues — *J. Gen. Phys* 30:423, 1947 e *Am. J. Phys.* 146:689, 1946.
- 56 CHAPANIS, A. — Spectral saturation and its relation to color-vision defects — *J. Exp. Psychol.* 34:24, 1944.
- 57 CHAPIN, E. S. — The evaluation of light fastness by means of a spectrophotometer — *Am. Dyestuff Rep.* — 31:600, 1942.
- 58 + CIRINCIONE — F. S. Der Farbensinn und seine klinische Pruefung — *Kl. M. f. Aug.* 72:819, 1924.
- 59 CLARK, W. E. — Anatomical bases of colour vision — *Nature* — 146:558, 1940.
- 60 CLARK, J. H. — The Ishihara test for color-blindness — *Am. J. Physiol. Opt.* 5:269, 1924.
- 61 + CLARK, W. E. LE GROS — A possible central mechanism for color-vision — *Nature* — 160:123, 1947.
- 62 COLLIN, M. — Tests in common use for diagnosis of colour defects — *Nature* — 140:532, 1937 e 569, 1937 — *Opt. Devel.* 12:2, 1942.
- 63 Comitê on colorimetry: The concept of color — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:544, 1943.

- 64 Comitee on colorimetry — Psychophysics of color — J. Optic. Soc. Amer. 34:245, 1944.
- 65 Comitee on colorimetry — Quantitative data and methods for colorimetry — J. Optic. Soc. Amer. — 34:633, 1944.
- 66 COOLEY, E. E. e GROW, M. — Color-vision — Army. Med. Bull. 34 de 1936.
- 67 COOLEY, E. — The examination of color perception — Army. Med. Bull. 38 de 1937.
- 68 CRAIK, K. J. W. — Physiology of colour vision — Nature — 151:727, 1943.
- 69 + CRAWFORD, B. H. — Photochemical laws and visual phenomena — Proc. R. Soc. 133:63, 1946.
- 70 + CRISTINI, G. — L' importanza delle rappresentazioni delle sensazione cromatiche mediante il triangolo di Koenig-Dieterici quale metodo d'indagine fisio-clínica in oculística — Riv. di Oftal. 1:15, 1947.
- 71 DANFORTH, C. H. — The problem of incidence in color-blindness, Am. Naturalist — 58:447, 1924.
- 72 DASHIELL, J. F. e TAYLOR, C. C. — After-imagery of some color-blind observers — J. Elisha Mitchell Sc. Soc. — 57:214, 1941.
- 73 + DIAS, ARTHUR BORGES — Sensibilidade sensorial na visão das côres — Rev. Oftal. S. Paulo — 6:226.
- 74 DIMMICK, F. L. — Methodology in test preparation — J. Optic. Soc. Amer. 33:308, 1943.
- 75 DIMMICK, F. L. — The Inter-Society Color Council color aptitude test — J. Optic. Soc. Amer. 32:745, 1942.
- 76 DIMMICK, F. L. e HUBBARD, M. R. — The spectral components of psychologically unique red — Am. J. Psychol. 52:348, 1939.
- 77 DOHNER, D. R. e FOSS, C. E. — Color-mixing systhems — J. Optic. Amer. 32:702, 1942.
- 78 DRAGTEN, S. — Color-sense — Geneesk. tijdschr. v. Nederl. Indie — 81:2105, 1941.
- 79 DRESLER, A. — Seasonal fluctuation in spectral sensitivity to light — Licht — 10:79, 1940.
- 80 + DUKE-ELDER, W. STUART — Recientes adquisiciones en oftalmologia — Morata, 1930.
- 87 DUNLAP, K. e LOKEN, R. D. — Vitamin A for color blindness — Science — 95:554, 1942.
- 82 DUNLAP, K. e LOKEN, R. D. — Anomalies of color vision — Science — 96:251, 1942.
- 83 DUNLAP, K. — Mental maladjustment and color vision — Science — 98:470, 1943.
- 84 DUNLAP, K. — Defective color vision and its remedy — J. Comp. Psychol. 38:69, 1945.
- 85 + DVORINE, ISRAEL — Dvorine color discrimination screenings test — Am. J. Optom. 25:130, 1948.
- 86 DVORINE, ISRAEL — A new diagnostic method of testing and training color perception. Am. J. Optom. 21:225, 1944.

- 87 DVORINE, ISRAEL — Improvement in color vision in twenty cases — *Am. J. Optom.* 23:302, 1946.
- 88 EDRIDGE-GREEN, F. W. — Vision and color-vision — *Chem. & Industr.* 59:567, 1940.
- 89 EDRIDGE-GREEN, F. W. — Vision and color-vision — *Nature* — 151:422, 1943.
- 90 EDRIDGE-GREEN, F. W. — The detection of colour — blindness from a practical point of view. *Proc. Roy. Soc. Med.* 24:4, 1930.
- 91 EHRLER, H. — Further studies on Weber-Fechner law in presence of two colored light stimuli — *Arch. f. d. gest. Psychol.* 108:211, 1941.
- 92 EHRENBERG, W. — Critique on colour definition — *Ztschr. f. Sinnesphysiol.* 68:65, 1940.
- 93 EIDELMANN, B. M. — Rabkin's polychromatic plates — *Vestnik oftal.* — 17:658, 1940.
- 94 + ELDER, J. H. — Effectiveness of vitamin A in the treatment of defective color-vision — *Science* — 97:561, 1943.
- 95 + ELDER, J. H. — Note on Dunlap's remedy for color vision — *Psychol. Bull.* 43:77, 1946.
- 96 ELLIS, H. W. — The technical aspect of colour tolerances — *Proc. Phys. Soc. London* 53:288, 1941.
- 97 + ELWYN, H. — Heredodegenerative diseases of the retina: an attempt. at classification — *Arch. of Ophth.* 35:662, 1946.
- 98 + ENGELKING, E. — Ueber den Nystagmus bei der angeborenentotalen Farbenblindheit — *Pfluegers Arch.* 201:220, 1932.
- 99 + ENGELKING, E. — Ueber den Stereowert und Zeitdifferenzwert verschieden farbiger Lichter und die relative Empfindungszeit der Staebchen und Zapfen bei den Angeborenen Stoerungen des Farbensinnes — *Kl. M. f. Aug.* 73:1, 1924.
- 100 + ESSER, H. — Untersuchung auf Doppelbilder bei Farbenblindheit. Graduelle Messung des Schraegstandes bei Doppelbildern — *Kl. M. f. Aug.* 73:478, 1924.
- 101 + ESTEBAN, MARIO — Valor semiológico de las sensaciones cromáticas anormales — *Arch. Soc. Oft. Hisp. Amer.* 7:687, 1947.
- 102 EVANS, R. M. — Visual processes and color photography. *J. Optic. Soc. Amer.* 33:579, 1943.
- 103 EYSENCK, H. J. — Psychological aspects of colour measurement — *Nature* — 147:682, 1941.
- 104 FARNSWORTH, D. — The Farnsworth — Munsell 100 — hue and dichotomous tests for color vision — *J. Optic. Soc. Amer.* — 33:568, 1943.
- 105 FARNSWORTH, D. — The subjective boundaries of the spectral colors — *J. Optic. Soc. Amer.* — 33:682, 1943.
- 106 FARNSWORTH, D. e J. D. REED — A survey of methods used in administering pseudo-isochromatic test plates for color vision — *Med. Res. Lab. New London, Conn.* 1943.
- 107 FARNSWORTH, D. — Investigation on corrective training of color blindness. *Sight Sav. Rev.* — 17:194, 1947.

- 108 + FAZAKAS, A. — Farbenschaerfe — *Kl. M. f. Aug.* 73:497, 1924.
- 109 FEDOROV, N. T., FEDOROV, V. I., PLAKHOV, A. G. e SELETZKAYA, L. O.
— A new determination of the relative luminosity curve — *J. Phys. USSR.* — 3:5, 1940.
- 110 FERRARA, A. — Visual threshold for blue in youth, old age and in aphakia — *Ann. di Ottal. e Clin. Ocul.* — 68:147, 1940.
- 111 + FERREE, C. E. e G. RAND — The effect of intensity of stimulus on the size and sharpe of the color fields and their order of ranking as to breadth. *Am. J. Ophth.* 6:453, 1923.
- 112 FERREE, C. E. e RAND, G. — Colour in protective night light — *Brit. J. Ophtal.* 27:173, 1943.
- 113 FISCHOFF, S. C. — A report on reconditioning color blindness — *Optom. Weekly* — 34:960, 1943.
- 114 FLEISCHER, E. — Color vision — *Arch. f. d. gest. Phys.* — 246:803, 1943.
- 115 FLETCHER, D. E. — The influence of color and form vision on the progress of medical students in microscopy anatomy: Implications in medical education — *J. A. Am. M. Coll.* 15:301, 1940.
- 116 + FONDA, GERALD — Application of color vision in clinical picture — *Arch. of Ophth.* 37:801, 1947.
- 117 FOSS, C. E., NICKERSON, D. e GRANVILLE, W. C. — Analysis of the Ostwald color systhem — *J. Optic. Soc. Amer.* — 34:361, 1944.
- 118 + FRANKEL, ORLANDO — Justificação das convenções para côres de sinais luminosos aceitas pela 1.^a Conferência da Sinalização e Bloqueio das linhas ferroviárias brasileiras — *Bol. da Insp. Fed. das Estradas.* N.º 4 de 1937.
- 119 FRANZ, W. — Theory of color vision — *Naturwiss.* — 29:766, 1941.
- 120 FRANZ, W. — Theory of color vision — *Arch. f. d. gest. Phys.* 246:112, 1942.
- 121 FRIEDRICH, W. e SCHREIBER, H. — Vision of human eye in ultraviolet: Extrafoveal threshold value for 365 and 546 millimicrons — *Arch. f. d. gest. Phys.* 246:621, 1943. Limits of extrafoveal vision in the spectrum — *id.* pg. 790.
- 122 FRISCH, K. VON — Das Problem des tierische Farbensinnes — *Kl. M. f. Aug.* 24:470, 1923.
- 123 FRY, G. A. — A quantitative formulation of color mixture and chroma discrimination data for dichromats — *J. Opt. Soc. Amer.* 34:159, 1944.
- 124 FRY, G. A. — Photo-receptor mechanism for the modulation theory of color vision. *J. Opt. Soc. Amer.* 35:114, 1945.
- 125 GAGE, H. P. e N. MACBETH — Filters for artificial daylightining. *Tr. Illum. Eng. Soc.* 31:995, 1936.
- 126 GAGE, H. P. — Color theories and the Inter-Society Color-Council — *J. Soc. Motion Picture Engineers* — 35:361, 1940.
- 127 GALLAGHER, J. R., GALLAGHER, C. D. e SLOANE, A. E. — A critical evaluation of pseudo-isochromatic plates and suggestions for testing color vision — *Yale J. Biol. & Med.* 15:79, 1942.

- 128 + GALLAGHER, J. R., GALLAGHER, C. D. e SLOANE, A. E. — A brief method of testing color vision with pseudo-isochromatic plates — *Am. J. Ophth.* — 26:178, 1943.
- 129 + GALLAGHER, J. R., E. J. LUDWIGH, S. F. MARTIN e C. D. GALLAGHER — Effect of training methods on color vision — *Arch. of Ophth.* 37:572, 1947.
- 130 + GERNANDT, B. e R. GRANIT — Single fiber analysis of inhibitions and the polarity of the retinal elements — *J. Neurophys.* 10:295, 1947.
- 131 + GERNANDT, B. — Colour sensitivity, contrast and polarity of the retinal elements. *J. Neurophys.* 10:302, 1947.
- 132 GIBSON, K. S. — Spectral luminosity factors — *J. Optic. Soc. Amer.* 30:51, 1940.
- 133 GIBSON, K. S. e NICKERSON, D. — An analysis of the Munsell color system based on measurements made in 1919 and 1926 — *J. Optic. Soc. Amer.* — 30:591, 1940.
- 134 + GILDEMEISTER, M. e DIETER — Ueber die Erlehnung von Farbenungleichungen. *Kl. M. f. Aug.* 71:251, 1923.
- 135 GLEN, J. J. e KILLIAN, J. T. — Trichromatic analysis of the Munsell Book of Color — *J. Opt. Soc. Amer.* 30:609, 1940.
- 136 GODLOVE, I. H. e LAUGHLIN, E. R. — Psychology of colour — *Paper Trade J.* 111:216, 1942.
- 137 GOETHLIN, G. F. — Die Energieschwelle fuer die Empfindung Rot in ihrer Abhaengigkeit von der Wellenlaenge der Lichtstrahlung. *K. Svenska Vetenskapsaka.* 58:1, 1917.
- 138 GOETHLIN, G. F. — Polarisations-anomaloskopet, ett instrument foer diagnostisk undersoekning av faergsinnet. *Sveska Laekaresaellskapets Handlingar* — 42:1665, 1916.
- 139 GOETHLIN, G. F. — On the situation and extent of the purely yellow zone of the spectrum *J. of Phys.* 57:181, 1923.
- 140 GOETHLIN, G. F. — Some observations on the situation and extent of the purely yellow zone in the spectrum of the anomalous trichromats. *Skands. Arch. f. Physiol.* 43:13, 1923.
- 141 GOETHLIN, G. F. — Die diagnostische Untersuchung des Farbensinnes mit dem Polarisations-anomaloskop — *Handb. d. biol. Arbeitsmet.* Abt. 5, 1926.
- 142 GOETHLIN, G. F. — Congenital red-green abnormality in colour vision and congenital total colour-blindness, from the point of view of heredity. *Acta Ophth.* 2:15, 1924.
- 143 GOETHLIN, G. F. — Participation of central inhibitory processes in the synthesis of the color sensation. A working hypothesis. *Acta Ophth.* 21:75, 1943.
- 144 GOETHLIN, G. F. — An analysis of the perception defect in published and spectroscopically investigated cases of congenital tritanopia — *Acta Opt.* 21:88, 1943.
- 145 GOETHLIN, G. F. — Inhibitory processes underlying color vision and their bearing on three components theories — *Am. J. Psychol.* 56:537, 1943.

- 146 + GOETHLIN, G. F. — The fundamental colour sensations in man's colour sense — K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 20:7, 1943.
- 147 GOETHLIN, G. F. — Experimental determination of the short wave fundamental colour in man's colour sense — J. Optic. Soc. Amer. 34:147, 1944.
- 148 GOETHLIN, G. F. — Inhibitory processes on the normal mechanism of the colour sense. *Ophthalmologica*. 107:158, 1944.
- 149 + GOETHLIN, G. F. — The fundamental colour sensations in man's colour sense — Almquist & Wiksells — Stockholm, 1943.
- 150 + GOETHLIN, G. F. — Inheritance of congenital total color blindness with photophobia. *Acta Ophthal.* 19:202, 1941.
- 151 GOODACRE, R. — Vision and Colour vision — *Chem. & Indus.* 59:653, 1940.
- 152 GOODEVE, F. R. S., LYTHGOE, R. J. e SCHNEIDER, E. E. — The photochemistry of visual purple solutions and scotopic sensitivity of the eye in the ultraviolet — *Proc. Roy. Soc.* 130:380, 1942.
- 153 + GRAMONT, A. DE — Les perceptions colorées du monde extérieur. *Arch. d'Opht.* 8:271, 1948.
- 154 + GRANIT, R. — Sensory mechanism of the retina — Oxford University Press, 1947.
- 155 GRANIT, R. — 51 trabalhos cuja lista consta da bibliografia do livro acima.
- 156 + GRANGER, F. B. — Physical therapeutic technic. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1929.
- 157 GRANVILLE — W. C. e JACOBSON, E. — Colorimetric specification of the Color Harmony Manual from spectrophotometric measurements — *J. Optic. Soc. Amer.* — 34:382, 1944.
- 158 GRANVILLE, W. C., NICKERSON, D. e FOSS, C. E. — Tri-stimulus specifications for intermediate and special colors of the Munsell system — *J. Optic. Soc. Amer.* 32:745, 1942.
- 159 GRANVILLE, W. C., NICKERSON, D. e FOSS, C. E. — Trichromatic specifications for intermediate and special colors of Munsell system — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:376, 1943.
- 160 + GRAY, R. C. — Incidence of red-green blindness — *Arch. Ophth.* 29:446, 1943.
- 161 + GREEN, E. e L. L. SLOAN — Two criteria for the selections of color vision test plates. *J. Opt. Soc. Amer.* 35:723, 1945.
- 162 GREYER, W. F. — A comment on "the induction of color blindness by a technique of hypnotic suggestion" — *J. Gen. Psychol.* 23:207, 1940.
- 163 + GRIEVE, J. — Incidence of defective colour vision. *Nature* 157:376, 1946.
- 164 GRIJNS, G. — Elementary colors — *Arch. néerl. de physiol.* 25:1, 1940.
- 165 GRIMSLEY, G. — A study of individual differences in binocular color fusion. *J. Exper. Psychol.* 32:82, 1943.
- 166 GUILFORD, J. P. — There is system in color preferences — *J. Optic. Soc. Amer.* 30:455, 1940.

- 167 HALBERTSMA, K. T. A. e E. W. HENVEN — Quantitatieve mitkomsten von het kleurenonderschendingsvermogen bij normalen en Kleurblijnden. Arch. Néerl. de Physiol. de l'Homme et des An 28:105, 1944.
- 168 HALDANE, J. B. S. e C. A. B. SMITH — A new estimate of the linkage between the genes for colour-blindness and hemophilia in man. Ann. of Eugenics. 14:10, 1947.
- 169 + HAMILTON, W. F., A. P. BRIGGS e R. E. BUTTLER — Examination of color vision as related to the administration of vitamin A — Am. J. Physiol. 140: Jan. 1, 1944.
- 170 HAMILTON, W. F. e T. B. COLEMAN — Trichromatic vision in the pigeons as illustrated by the spectral hue discrimination curve — J. of comp. Physiol. 15:183, 1933.
- 171 HARDY, L. H. — The bases of color vision — Illum. Eng. — 36:295, 1941.
- 172 HARDY, L. H. — Single judgement test for red-green discrimination — J. Optic. Soc. Amer. 33:512, 1943.
- 173 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — Tests for detection and analysis of color blindness. An evaluation of the Ishihara test. Arch. of Ophth. 34:295, 1945.
- 174 + HARDY, LE GRAND, H. — Standard illuminants in relation to color-testing procedures — Arch. of Ophth. 34:278, 1945.
- 175 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — Comparison of editions of the Ishihara test. Arch. of Ophth. 35:109, 1946.
- 176 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — The Rabkin test. Arch. of Ophth. 35:251, 1946.
- 177 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — Color vision and recent developments in color vision testing — Arch. of Ophth. 35:603, 1946.
- 178 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — The effect of quality of illumination on the results of the Ishihara test. Arch. of Opt. 36:685, 1946.
- 179 + HARDY, LE GRAND, H., G. RAND e M. C. RITTLER — A screening test for defective red-green vision — Arch. of Opt. 38:442, 1947.
- 180 HARDY, LE GRAND, H. — Handbook of colorimetry — Mass. Inst. of Technol., 1936.
- 181 HARRIMAN, P. L. — Hypnotic induction of color vision anomalies: I — Use of the Ishihara and Jensen tests to verify the acceptance of suggested color blindness — J. Gen. Psychol. — 26:289, 1942 — II — Results on two others tests of color blindness — Id. 27:81, 1942.
- 182 HARTINGER, H. e SCHUBERT, F. — Modification of vision by colored protective lenses — Klin. Monats. f. Augen — 105:337, 1940.
- 183 HARTLINE, H. K. — The nerve messages in the fibre of the visual pathway. — J. Opt. Soc. Amer. 30:239, 1940.
- 184 + HARTRIDGE, H. — The Ladd — Franklin hypothesis of colour vision. Brit. J. Ophth. — 7:139, 1923.
- 185 HARTRIDGE, H. — Physiology of colour vision — Nature — 151:422, 1941.

- 186 HARTRIDGE, H. — Physiology of colour vision — *Nature* — 152:190, 1943.
- 187 HARTRIDGE, H. — Theories of trichromatic vision — *Nature* — 153:45, 1944.
- 188 HARTRIDGE, H. — Visibility of blue and yellow — *Nature* — 153:775, 1944.
- 189 + HARTRIDGE, H. — Colour receptors of the human fovea — *Nature* — 158:97, 1946.
- 190 + HARTRIDGE, H. — The visual perception of fine detail — *Phil. Trans. Roy. Soc.* 232:519, 1947.
- 191 + HARTRIDGE, H. — Ultimos adelantos en la fisiologia de la vision — *Arch. Oft. Bs. Aires* — 22:36, 1947 e Recents advances in the physiology of vision. — *Brit. Med. J.* 913, 1947.
- 192 + HARTRIDGE, H. — The antichromatic response. *J. Physiol.* 106:17, 1947.
- 193 + HARTRIDGE, H. — Colour blindness at small visual angles. *Proc. Phys. Soc. J. Physiol.* 106:8, 1947.
- 194 + HARTRIDGE, H. — The response of the yellow receptors of the human retina. *J. Physiol.* — 106:9, 1947.
- 195 + HARTRIDGE, H. — A yellow receptor by another method. *J. Physiol.* 106:10, 1947.
- 196 + HAY, J. C. e ROAF, H. E. — The "blue-green" region of the spectrum. — *J. Physiol.* 98:389, 1940.
- 197 HECHT, S. e S. SHLAER — The color vision of dichromatics — 1) Wavelength discrimination. Brightness distribution and colour mixture. *J. Gen. Physiol.* 20:57, 1936.
- 198 + HECHT, S. e Y. HSIA — Luminosity losses in the spectrum for dichromats. *J. Gen. Physiol.* 31:141, 1947.
- 199 HECHT, S. — The development of Thomas Young's theory of color vision. *J. Opt. Soc. Amer.* 20:231, 1930.
- 200 HECHT, S. — The nature of the photoreceptor process, in *Handbook of Gen. Exper. Psychol.* Clark Univ. Press. 1934.
- 201 HECHT, S. — The interrelation of various aspects of colour vision — *J. Optic. Soc. Amer.* 21:615, 1931.
- 202 HECHT, S. — The retinal processes concerned with visual acuity and colour vision.
- 203 + HEINONEN, O. — *Acta Ophth.* 19:109, 1941.
- 204 HEINSIUS, E. — Color vision tests in Navy. — *Arch. f. Ophth.* 144:150, 1941.
- 205 HEINSIUS, E. — Goethes's theorie of color and its significance in physiology of the senses. — *Med. Welt* — 14:16, 1940.
- 206 HELMHOLTZ, H. — *Handbuch der physiologischer Optik.* 3.^a ed., 1911, Leipzig.
- 207 HELSON, H. — Color tolerances as affected by changes of composition and intensity of illumination and reflectance of background — *Am. J. Psychol.* 52:406, 1939.
- 208 HELSON, H. — Some factors and implications of color constancy — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:555, 1943.

- 209 HELSON, H. e JEFFERS, V. B. — Hue, lightness and saturation of selective samples in chromatic illumination — *J. Exper. Psychol.* 26:1, 1940.
- 210 + HELSON, H. e J. GROVE — Changes in hue, brightness and saturation of surface colours in passing from daylight to incandescent lamp light. — *J. Opt. Amer.* 37:387, 1947.
- 211 HENDLEY, C. D. e H. HECHT — The colors of natural objects and terrains and their relation to visual color deficiency. Office of Scientific Research and Development Report 269, 1944.
- 212 HERBOLSCHEIMER, A. J. — Colour and colour perception — *J. Aviation Med.* 13:201, 1942.
- 213 HERING, E. — *Grundzuege der Lehre vom Lichtsinn* — 2.^a ed. Berlin, 1924.
- 214 + HESS, C. — Die relative Rotsichtigkeit und Gruensichtigkeit. *Arch. f. O. Gr.* 105: 137, 123.
- 215 + HESS, C. — *Farbenlehre-Ergebnisse der Physiologie* — 20:1, 1922.
- 216 + HOFFMANN-NUSSBAUM — Ueber die Makulare Dunkeladaptation der total Farbenblinden. *z. f. Biol.* 78:251, 1923.
- 217 HOLBORN, A. H. S. — Physiology of colour vision — *Nature* — 152:190, 1943.
- 218 HOLM, E. LODBERG, C. V. — A family with total color blindness — *Acta Ophth.* 18:224, 1940.
- 219 HOLMES, J. G. — Application of uniform chromaticity scales — *Proc. Phys. Soc.* 52:359, 1940.
- 220 HOLMES, J. G. — Recognition of colored light signals — *Nature* — 147:432, 1941.
- 221 + HORNER, I. R. G. — Dependence of anomaloscope matching on viewing distance or field size. *Nature* — 160:23, 1947.
- 222 HUNTER, R. S. — Photoelectric tri-stimulus colorimetry with three filters. *J. Optic. Soc. Americ.* — 32:518, 1942.
- 223 Illuminating Engineering Society — Committee on nomenclature and standards: illuminating engineering nomenclature and photometric standards — *Illum. Eng. Sept.* 1941.
- 224 Inter-Society color Council Letters no. 43 (I. H. Godlove, ed., Research Laboratory, General Aniline and Film Corporation, Easton, Pa.).
- 225 + ISHIHARA, S. — Tests for colour blindness — Kanehara, Tokio, 1935 — 6.^a ed.
- 226 JACOBSENZA, E. — Non-adaptability of the I.C.I. system to some near-whites which show absorption in the far blue region of the spectrum. *J. Am. Oph. Soc.*
- 227 JACOBSON, E. G. — *Color Hermany Manual* (Chicago: Conatiner Corporation of Amer. 1942).
- 228 JABOBLEV, S. T. — Effect of adrenalin on Rayleigh's interval. *Vestnik Oftal.* 13:361, 1940.
- 229 JENNINGS, J. E. — Evaluation of pseudo-isochromatic tests for detection of color blindness. *Am. J. Ophth.* 14:952, 1931.
- 230 + JOBE, F. W. — *Am. J. Optom.* 25:17, 1948.

- 231 JONES, L. L. — The historical background and evaluation of the colorimetry report. *J. Optic. Soc. Amer.* — 33:534, 1943.
- 232 JUDD, D. B. — The 193 I.C.I. Standard Observer and coordinate system for colorimetry — *J. Ophth. Soc. Amer.* 23:359, 1933.
- 233 JUDD, D. B. — Color blindness and the detection of camouflage — *Science* — 97:544, 1943.
- 234 JUDD, D. B. — Facts of color-blindness — *J. Optic. Soc. Amer.* — 33:294, 1943.
- 235 JUDD, D. B. — Specification of color tolerances at the National Bureau of Standards. *Am. J. Psychol.* — 52:418, 1939.
- 236 JUDD, D. B. — Hue saturation and lightness of surface colors with chromatic illumination. — *J. Optic. Soc. Amer.* 30:2, 1940.
- 237 JUDD, D. B. — Color systems and their interrelation. — *Illum. Eng.* 36:336, 1941.
- 238 JUDD, D. B. — The definition of black and white. — *Am. J. Psychol.* 54:294, 1941.
- 239 + JURGENSEN, C. E. — Industrial use of the Iihara tests for colour blindness. *A. Appl. Psychol.* 31:1, 1947.
- 240 KELLY, K. L. — Color designation for light. — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:627, 1943.
- 241 KELLY, K. L., GIBSON, K. S. e NICKERSON, D. — Tri-stimulus specification of the Munsell. *Book of Color from spectro-photometric measurements.* Bur. Stan. J. Res. 31:55, 1943.
- 242 KEYSER, G. W. — Anisochromatopsia congenita — *Acta Ophth.* 33:294, 1940.
- 243 + KOELLNER — Fortschritte in der Erkenntniss der Farbensinnstoerungen. *D.M.W.* 1924, pg. 228.
- 244 + KOGAN, E. — Considérations sur les tests de perception des couleurs pour le personnel de transport. *Viest. Oft.* 18:431, 1941.
- 245 KOHLRAUSCH, A. — Untersuchungen mit farbigen Schwellenpruefflichtern ueber den Dunkeladaptationsverlauf des normalen Auges. *Pflug. Arch. ges. Physiol.* 196:113, 1922.
- 246 KOLYCHEV, N. N. — Total color blindness — *Vestnik oftal.* 17:87, 1940.
- 247 KONDO, T. — New analysis of anomaloscope tests of colour sense: On tests with the anomaloscope model I, *Jap. J. M. Sc. III, Biophysics* 7:201, 1941.
- 248 KRAVCOV, S. V. — Color vision and the autonomic nervous systems — *J. Optic. Soc. Amer.* 31:335, 1941.
- 249 VON KRIES, J. — Ueber Farbensysteme. *Z. d. Psychol. u. Phys. d. Sinnes-organe* — 13:241, 1897.
- 250 VON KRIES, J. — Normale und anormale Farbensysteme — Leipzig, 1911.
- 251 + VON KRIES, J. — Zur physiologische Farbenlehre — *Kl. M. F. Aug.* 70:577, 1923.
- 252 + VON KRIES, J. — W. A. Nagel — Ueber den Einfluss von Lichtstaerke und Adaptation auf das Sehen des Dichromaten (Gruenblinden) — *Z. f. Psychol. u. Phys. der Sinnes-organe* — 12:1, 1896.

- 253 + KROH, O. — Ueber eines Fall von anomaler Funktionsweise Stäbchenapparates, *Z. f. Psychol. u. Phys. der Sinne-organe* — 58:197, 1923.
- 254 + KUGELBERG, L. — The appreciation of our present signal colours by color-defective persons, *Svenska Läkartidningen* — 44:1068, 1947.
- 255 KUHN, H. S. — A new concept of visual performance in industry — *Sight Saving Rev.* 10:273, 1940.
- 256 + LANCASTER, W. B. — Present status of eyes exercises for improvement of visual function. *Arch. of Ophth.* 32:167, 1944.
- 257 + LAPERSONNE, M. e CANTONNET, A. — *Manuel de neurologie oculaire* — Paris, 1923.
- 258 LASHLEY, K. S. — The color vision of birds. *J. of Anim — Behav.* 6:1916.
- 259 LAURENS, H. e HAMILTON, W. F. — The sensibility of the eye to differences in wave-length. — *Amer. J. Physiol.* 65:547, 1923.
- 260 LE GALLEY, D. P. e HARRISON, J. W. E. — Improvement of color vision by vitamin intake — *Am. J. Pharm.* 115:95, 1943.
- 261 LEPPER, J. H. — Case report on reconditioning the color blind. *Optom. Weekly* — 33:314, 1942.
- 262 LEPPER, J. H. — More about reconditioning the color blind. — *Opt. J.* — 79:20, 1942.
- 263 + LEWIS, S. D. e MANOEL BAUM, J. — Acromatopsia — *Arch. Ophth.* 30:225, 1943.
- 264 LOKEN, R. D. — The effect of vitamin A on color vision deficiencies. *Psychol. Bull.* 38:734, 1941.
- 265 LOKEN, R. D. — The Nela test of color vision: Investigation of sex differences, racial differences and preliminary work on vitamin therapy. *Comp. Psychol. Monogr.*, vol. 17, n. 5, 1942.
- 266 LOKEN, R. D. — The color-meter: A quantitative color vision test. *Am. J. Psychol.* 55:563, 1942.
- 267 + LUDVIGH, E. — Determination and significance of the scotopic retinal visibility curve. *Amer. J. of Ophth.* 20:713, 1938.
- 268 + LUDVIGH, E. — Determination and significance of the photopic retinal visibility curve — *Arch. Ophth.* 24:168, 1940.
- 269 MAC ADAM, D. L. — Representation of color tolerance on the chromaticity diagram. *Am. J. Psych.* — 52:412, 1939.
- 270 MAC ADAM, D. L. — Notice ability of color differences in daylight — *J. Optic. Soc. Amer.* 30:657, 1940.
- 271 MAC ADAM, D. L. — Projective transformations of color mixture diagrams. *J. Optic. Soc. Am.* 32:2, 1942.
- 272 MAC ADAM, D. L. — Visual sensitivities to color differences in daylight. — *J. Optic. Soc. Amer.* 32:347, 1942.
- 273 MAC ADAM, D. L. — Specification of small chromaticity differences. *J. Optic. Soc. Amer.* — 33:18, 1943.
- 274 MAC ADAM, D. L. — The graphical representation of small color differences. *J. Optic. Soc. Amer.* 33:675, 1943.
- 275 MACBETH, N. — Color temperature classification of natural and artificial illuminants *Tr. Illum. Eng. Soc.* 23:302, 1928.

- 276 + MAC CORD, F. — Report on the effect of training in color blindness. *J. Clin. Physiol.* 3:197, 1947.
- 277 + MAC KAY FERGESSEN-OBRIEN — The development of the theory of light — *The Optician* — 111:453, 1946.
- 278 MAC KEON, W. M. e WRIGHT, W. D. — Characteristics of protanomalous vision. *Proc. Phys. Soc.* — 52:464, 1940.
- 279 + MAGGIORE — Dispositivo e metodo per l'esame clinico sistematico del senso dei colori e per la registrazione grafica dei risultati — *Riv. di Oft.* 1:428, 1947.
- 280 MAIONE, M. — Retinal sensitivity to simultaneous homogeneous and heterogeneous light stimuli. *Boll. Soc. ital. biol. sper.* — 17:339, 1942.
- 281 + MALMO, R. B. e W. F. GREY — Further evidence of red-blindness (protanopia) in Cebus Monkeys — *J. Comp. Physiol. Psychol.* 40:143, 1947.
- 282 + MANDELBAUM, J. — Achromatopsia, a report of three cases — *Am. J. Ophth.* 27:77, 1944.
- 283 + MARRIAGE, A. — Transformation of trichromatic distribution curves. *Nature* — 160:197, 1947.
- 280 MARTIN, L. C. — A standardized colour-vision testing lantern: transport type. *Brit. J. Ophth.* 27:255, 1943.
- 285 MAXWELL, J. C. — Experiments on colours, as perceived by the eye, with remarks on color-blindness. *Tr. Roy. Soc. Edinburg* — 21:275, 1857.
- 286 MAYER, A. M. — The history of Young's discovery of his theory of colors. *Amer. J. Of Science a. Arts. III ser.* — 9:251, 1875.
- 287 MEISLING, A. A. — Projection apparatus for investigation of color discrimination among mariners — *Ugesk. F. Laeger* — 102:154, 1940.
- 288 MEITNER, H. J. — Peculiar case of blindness for blue. *Klin. M. f.* Aug. 107:293, 1941.
- 289 MENDELBAUM, J. e MINTZEE, U. — The sensitivities of the color receptors as measured by dark adaptation. *Am. J. Ophth.* 24:1241, 1941.
- 290 MILES, W. — One hundred cases of color blindness detected with the Ishihara test. — *J. Gen. Psychol.* 2:535, 1929.
- 291 MILES, W. R. — Color blindness in 11.000 museum visitors. *Yale J. Biol. & Med.* 16:59, 1943.
- 292 MILLER, C. W. — The matrix algebra and color reproduction. *J. Optic. Soc. Amer.* 31:477, 1941.
- 293 MILLINGTON, E. C. — History of Young — Helmholtz theory of color vision. *Ann. Sc.* 5:167, 1942.
- 294 MONEGO, C. e VON BERGEN, W. — The spectrophotometer in the textile industry — *Am. Dyestuf Rep.* 32:1, 1943.
- 295 MOON, P. — Color determination — *Illum. Eng.* 36:313, 1943.
- 296 MOON, P. — Colors of ceramic tiles — *J. Optic. Soc. Amer.* 31:482, 1942.

- 297 MOON, P. — Colors of furniture — *J. Optic. Soc. Amer.* — 32:293, 1942.
- 298 MOON, P. e SPENCER, D. E. — A metric for color space — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:260, 1943.
- 299 MOON, P. e SPENCER, D. E. — A metric based in the composite color stimulus: *J. Optic. Soc. Amer.* 33:270, 1943.
- 300 + MUELLER, F. — A significação prática da discromatopsia — *Arq. Bras. de Oftal.* 5:251, 1942.
- 301 MUELLER, G. E. — Darstellung und Erklarung der verschiedenen Typen der Farbenblindheit nebst Eroerterung der Funktion des Staebchenapparettes sowie des Farbensinnes der Fische — Goettingen, 1924.
- 302 MUNSELL — *Book Color* (Baltimore: Munsell Color Co. 1939).
- 303 MURRAY, E. — The use of Munsell papers in tests diagnostic of color weakness, color blindness and vocational color capacity — *Am. J. Psychol.* 53:445, 1940.
- 304 MURRAY, E. — Color blindness — Current test and the scientific charting of cases. *Psychol.* 39:165, 1942.
- 305 MURRAY, E. — Color blindness and borderline cases. *Science* — 96:133, 1942.
- 306 MURRAY, E. — Congenital and acquired deficiencies of color vision: A protest. *Am. J. Psychol.* 55:573, 1942.
- 307 MURRAY, E. — Congenital and acquired anomalies of color vision. *Science* — 96:448, 1942.
- 308 MURRAY, E. — Anomalies in color vision — *Scient. Monthly* — 57:322, 1943.
- 309 MURRAY, E. — Evolution of color vision tests. *J. Optic. Soc. Amer.* 33:316, 1943.
- 310 MURRAY, E. — Alleged cures of color blindness — *Amer. J. Psychol.* 58:253, 1945.
- 311 + NAGEL, W. A. — Zwei apparate fuer die augenaertzliche Funktionspruefung. *Z. f. Aug.* 17:201, 1907.
- 312 NAGEL, W. A. — Zur Nomenklatur des Farbensinnsstoerungen. *Z. f. Psychol. und. Phys. der Sinnerorgane* — 42:65, 1908.
- 313 NAGEL, W. A. — Die diagnose der anomale trichromatischen Systeme — *Kl. M. f. Aug.* 42:366, 1904.
- 314 NEGLO, L. G. — Color perception tests with Rabkin, Stilling and Ishihara tables in artificial light. *Vestnik oftal.* 17:828, 1940.
- 315 NELSON, J. H. — Anomalous trichromatism and its relation to normal trichromatism — *Phys. Soc. London* — 50:661, 1938.
- 316 + NEUBERT, F. R. — Color vision in the consulting room — *Brit. J. Ophth.* 31:275, 1947.
- 317 NEWHALL, S. M. — Preliminary report of the O.S.A. Subcomitee on the Spacing of the Munsell Colors. *J. Optic. Soc. Amer.* 30:617, 1940.
- 318 NEWHALL, S. M. — Warmth and coolness of colors. *Psychol. Rec.* 4:198, 1941.

- 319 NEWHALL, S. M., NICKERSON, D. e JUDD, D. B. — Final report of the O. S. A. Subcomitee on the Spacing of the Munsell Colors. *J. Optic. Soc. Amer.* 33:385, 1943.
- 320 NICKERSON, D. — History of the Munsell color system and its scientific application. *J. Optic. Soc. Amer.* 30:575, 1940.
- 321 NICKERSON, D. — The illuminant in color matching and discrimination. *Illum. Eng.* 36:373, 1941.
- 322 NICKERSON, D. e GRANVILLE, W. C. — Hue sensibility to dominant wavelength change and relation to saturation and colorimetric purity. *J. Optic. Soc. Amer.* 30:159, 1940.
- 323 NICKERSON, D. e NEWHALL, S. M. — Central notations for 1sc-Nbc color names. *J. Optic. Soc. Amer.* 31:587, 1941.
- 324 NICKERSON, D. e NEWHALL, S. M. — A psychological color solid. *J. Optic. Soc. Amer.* 33:419, 1943.
- 325 NICKERSON, D. e STULTZ, K. F. — Color tolerance specifications. *J. Optic. Soc. Amer.* 34:550, 1944.
- 326 NICKERSON, D. — The illuminant in textile color-matching — *J. Optic. Soc. Amer.* 38:458, 1948.
- 327 NICHOLIS, J. V. V. — R. C. A. F. colour plates test.
- 328 + OLOFF, H. — Die Untersuchung angeborener Farbensinnstoerungen — *Kl. M. f. Aug.* 72:603, 1924.
- 329 OLSSON, G. F. — Experimental studies of color equivalents in central and peripheral vision (Stockholm — Esselt Aktiebolog — 1940).
- 330 ONFRAY, R. — Les tables de Dvorine pour l'examen du sens chromatique. *Bull. de la Soc. d'Opht. de Paris* — 2:153, 1947.
- 331 PARRY, J. B. — Aesthetic appeal of Ostwald's chromatic standards. *Nature* — 147:782, 1941.
- 332 PARSON, J. H. — An introduction to the study of colour vision — Cambridge, 1924.
- 333 PAYNE, B. F. — Glasses for the color blind motorist. — *Amer. J. Ophth.* 23:566, 1940.
- 334 PEDDIE, W. — Color vision and chromaticity scales — *Nature* — 146:717, 1940.
- 335 PEDDIE, W. — The development of the trichromatic theory of colour vision. *Phil. Mag.* 33:559, 1942.
- 336 PEDDIE, W. — Representation of intensity, hue, saturation and magnitude of the resultant vector on trichromatic theory. *Phil. Mag.* 34:488, 1943.
- 337 PERRY, J. W. — Colour, its measurement, discrimination and specification. *Proc. Phys. Soc.* 53:272, 1941.
- 338 PERRY, J. W. — Colour measurement. *Nature* — 149:247, 1942.
- 339 + PICKFORD, R. W. — Sex differences in colour vision — *Nature* — 159:606, 1947.
- 340 + PICKFORD, R. W. — Binocular colour combinations — *Nature* — 159:269, 1947.
- 341 + PICKFORD, R. W. — Frequencies of sex linked red-green colour vision defects. *Nature* — 160:335, 1947.

- 342 PICKFORD, R. W. — Darkening of the red in protanopes — *Nature* — 161:27, 1948.
- 343 + PIÉRON, H. — *Scientia* — 79:1722, 1946.
- 344 PINEGINA, N. G. — Absolute sensitivity of the eyes to ultraviolet rays and the visible spectrum. *Compt. rend. Acad. d. sc. URSS* — 30:206, 1941.
- 345 PITT, F. H. G. — Color blindness and its importance in relation to industry. *Proc. Phys. Soc.* 54:225, 1942.
- 346 PITT, F. H. G. — Characteristics of dichromatic vision. *Med. Res. Coun. Special Reports Séries n.º 200*, London, 1945.
- 347 + VON PLANTA, P. — Die Haeufigkeit der angeborenen Farbensinnstoerungen bei Knaben und Maedchen und ihre Feststellung durch die uebliche Klinischen Proben. *Arch. f. Ophth.* 120:253, 1928.
- 348 PLATT, J. R. — Note on theoretical color-blindness frequencies — *J. Optic. Soc. Amer.* 33:679, 1943.
- 349 PODESTA, H. — Scientific classification of structure of color bodies. *Kl. M. f. Aug. supp.* 9 — 1941.
- 350 POLLACK, A. — In *Traité d'Ophtalmologie* — Vol. III — Masson & Cie., 1939.
- 351 + POLLACK, A. — Photochemical substance of retinal cones and the theory of colour vision — *Compt. R. de l'Ac. Sc.* 224:158, 1947.
- 352 POLYAK, S. L. — *The retina*. (Chicago: University of Chicago Press, 1941.
- 353 PRINCE, J. H. — Colour vision. *Australian J. Ophth.* 31:10, 1948.
- 354 RABKIN, E. B. — Polychromatic plates for color sense examination — State Medical Publishing Board, Kiev, 1936.
- 355 RABKIN, E. B. — Ploychromatic plates for testing colour vision. — *Id.* 1939.
- 356 RABKIN, E. B. e NEGLO, L. G. — Types of color perception. *Vestnik oftal.* 17:637, 1940.
- 357 RAYLEIGH, Lord — Experiments on colour — *Nature*, 25:64, 1881.
- 358 REED, J. D. — The effect of illumination on changing the stimuli in pseudo-isochromatic plates — *J. Optic. Soc. Amer.* 34:350, 1944.
- 359 + RIDELL, W. J. B. — Hereditary anomalies in the eye — Charles H. May Memorial Lectures — *Arch. of Ophth.* 37:697, 1947.
- 360 RISCHE, O. — Studies on color sense of various species of chickens. *Ztschr. f. Psychol.* 153:91, 1942.
- 361 ROAF, H. E. — Visual acuity in light of different colours. — *Proc. Roy. Soc.* 106:276, 1930.
- 362 ROAF, H. E. — Colour vision — *Physiol. Rev.* 13:43, 1933.
- 363 ROBERTSON, R. M. e MILLIGAN, L. H. — A readily visualized system for measuring the color of surfaces. *Bull. Am. Ceram. Soc.* 20:387, 1941.
- 364 + ROCCO, A. — Visão das cores — *Arq. Bras. Oftal.* 10:79, 1947.
- 365 + ROCHAT, G. F. — Methodik und Resultaete einer Untersunchung der binokularen Mischung von Li-Rot und Th-Gruen — *Kl. M. f. Aug.* 73:254, 1924.

- 366 + ROCHAT, G. F. — Ueber die binokulare Verschmelzung von Li-Rot und Th-Gruen — Arch. f. Ophth. Ges. — 114:595, 1924.
- 367 + ROENNE, H. — The normal and the anormal types of color vision and their unusual relationship — Acta Ophth. 124, 1923.
- 368 + RONCHI — Recenti sviluppi della teoria della visione delle forme e dei colori. Boll. d/Ocul. 26:281, 1947.
- 369 ROSLAVTSEV, A. V. — Contrast sensitivity of normal trichromats and of persons with disturbance of color sense. Vestnik oftal. 17:636, 1940.
- 370 RUCKMICK, C. A. — The frequency of color blindness — Psychol. Bull. 37:568, 1940.
- 371 SACHS, E. — Mass testing of color vision — J. A. M. A. 116:1769, 1941.
- 372 + SALAS, J. M. — Procedimiento para suplir la perception cromática en los ciegos para los colores — Arch. Soc. Oft. Hisp. Amer. 5:363, 1945.
- 373 SAUBERMANN, G. B. C. — Sensitivity of dark adapted eyes to color differences. Ophthalmologica — 104:157, 1942.
- 374 SAUNDERSOÑ, J. L. — Calculation of the color of pigmented plastics. J. Optic. Soc. Amer. 32:727, 1942.
- 375 SAUNDERSOÑ, J. L. e MILNER, B. J. — Further study of omegs space. J. Optic. Soc. Amer. 34:167, 1944. Modified chromatic value color space. Id. pg. 770.
- 376 SCHIOTZ, I. — Colour blind females: the inheritance of colour blindness in men. Brit. J. Opht. 4:345, 1920.
- 377 + SCHWICHTENBERG, A. H. — Review of color vision with some practical suggestions for medical examiners — Arch. Ophth. 27:887, 1942.
- 378 SCOFIELD, F. — A method for determination of color differences. National Paint. Varnish & Laqueur Ass. Scientific. Circ. n.º 664, July, 1943.
- 379 SCOFIELD, F., JUDD, D. B. e HUNTER, R. S. — A proposed method of designating color. Bull. Am. Soc. Textile Manuf. pg. 19, 1940.
- 380 + SCULLY, J. — Colour vision testing in scholl children. Med. Offr. 77:207, 1947.
- 381 SEGAL, J. — New manifestation of subjetive colors: Cortical of the phenomens. Comp. Ren. Soc. de biol. 133:259, 1940.
- 382 + SEGGERN, H. VON — Achromatopsie bei homonymer Hemianopsie mit voller Sehschaerfe. Kl. M. f. Aug. 71:101, 1923.
- 383 + SEGGERN, H. VON — Zwei Faelle von Achromatopsie bei Hemianopsie mit voeller Sehschaerfe — Kl. M. f. Aug. 72:762, 1923.
- 384 + SENÁ, J. A. e F. C. CERBONI — Alteraciones maculares por observacion de eclipse solar. Arch. Oftal. Bs. Aires — 22:154, 1947.
- 385 + SENÁ, J. A. — La vision de los colores. — El Dia Médico — 14:245, 1942.
- 386 SHAXBY, J. H. — Human senses, especially sight and colour vision. Mem. Manchester Phil. Soc. 85:83, 1943.
- 387 + SHAXBY, J. H., G. H. GILES, G. E. GRAVES, PIERCE, F. H. G. PITT, J. W. STRANGE, W. H. TAYLOR, W. D. WRIGHT e H. M. CART-

- WRIGHT — Report on defective colour vision in industry. Physical Soc., London, 1943.
- 388 SHEPARD, C. F. — Improving color vision. *Optom. Weekly*. 33:1253, 1942.
- 389 + SHOEMAKER, R. E. — The pseudoisochromatic plate test of color vision: Practical application. *Arch. Ophth.* 29:909, 1943.
- 390 SILBERSTEIN, L. — A fundamental criterium of uniform representability of equaluminous colors on a geometrical surface. *J. Optic. Soc. Amer.* 32:552, 1942.
- 391 SKINKLE, S. H. e PLATE W. W. — Dyed textile: Color, matching, permissible tolerances. *Am. Dyestuff Rep.* 31:537, 1942.
- 392 + SLOAN, L. L. e NEWHALL, S. M. — Comparison of atypical and typical achromatopsia. — *Am. J. Ophth.* 25:945, 1942.
- 393 + SLOAN, L. L. — The use of pseudoisochromatic charts in detecting central scotomas due to lesions in the conducting pathways. *Am. J. Ophth.* 25:1352, 1942.
- 394 SLOAN, L. L. — "Cures" for color blindness. *Air Surgeon's Bull.* 1:22, 1944.
- 395 + SLOAN, L. L. — An improved screening test for red-green color deficiency composed of available pseudo-isochromatic plates — *J. Optic. Soc. Amer.* 35:761, 1945.
- 396 + SLOAN, L. L. — The Eastman color temperature meter used as anomaloscope — *J. Optic. Soc. Amer.* 34:618, 1944.
- 397 + SLOAN, L. L. — Selection of color vision tests for the Army Air Forces, A. A. F. School of Aviation Medicine — Prospect 393.
- 398 + SLOAN, L. L. — A quantitative test for measuring degree of red-green color deficiency — *Am. J. Ophth.* 27:941, 1944.
- 399 + SLOAN, L. L. — A case of atypical achromatopsie — *Am. J. Ophth.* 29:290, 1946.
- 400 + SLOAN, L. L. — Color blindness, in *Ophthalmology in war years*, pg. 67. The year book publishers — 304, South Dearborn St. Chicago.
- 401 SMITH, F. O. — A study to determine the relative effectiveness (visibility) of red, orange, yellow, green and blue, under certain specified conditions. *J. Exper. Psychol.* 26:124, 1940.
- 402 SMITH, H. C. — Age differences in color discrimination. *J. Gen. Psychol.* 29:191, 1943.
- 403 SMITH, T. e J. GILD — The C.I.E. colorimetric standards and their use. *Tr. Am. Opt. Soc.* 33:5, 1931.
- 404 SMITH, T., GUILD, J. e DONALDSON, R. — Colour measurement. *Nature* — 149:76, 1942.
- 405 SMITH, W. — Ocular training and development. *Optom. Weekly* — 33:1281, 1942.
- 406 SMITH, W. S. e SMITH, T. — Mean scotopic visibility curve. *Proc. Phys. Soc.* 56:251, 1944.
- 407 SOLANDT, D. Y. e BEST, C. H. — The Royal Canadian Navy colour vision test lantern. *Can. M.A.J.* 48:18, 1943.
- 408 + SORIANO, F. J. — Manual practico para el diagnóstico de las cegueras a los colores. — El Ateneo — Bs. Aires, 1947.

- 409 + SORIANO, F. J. — Vision de los colores y sus anomalias — *Kl. M. f.* Aug. 73:520, 1924.
- 410 SPENCER, D. E. — Adaptation in color space. *J. Optic. Amer. Soc.* 33:10, 1943.
- 411 STEWART, K. R. — Color blindness and tone deafness restored to health during psychoterapeutic treatment using dream analysis. *J. Ner. & Ment. Dis.* 93:71, 1941.
- 412 + STILLING — Laminas pseudo-isocromaticas para el examen del sentido cromático — 19º ed. Ed. Labor, 1936.
- 413 VON STUDNITZ, G. — The absorption spectrum of cone substance. *Ztschr. f. vergl. Physiol.* 28:153, 1940.
- 414 VON STUDNITZ, G. — Cone substance and color vision — *Ztschr. f. vergl. Physiol.* 28:165, 1940.
- 415 VON STUDNITZ, G. — Theory of color vision — *Naturwiss* — 29:767, 1941.
- 416 + VON STUDNITZ, G. — Physiologie oculaire clinique, de A. Magitot — Masson & Cia. Paris, 1946.
- 417 SWANSON, C. A. — Vision in our armed forces — *Pennsylvan. Optom.* 11:16, 1942.
- 418 SWANSON, W. L. — Rehabilitation of the color blind. *Optom. Weekly* — 33:864, 1942.
- 419 SZEKERES, G. — Color blindness — *J. Opt. Soc. Amer.* 38:357, 1948.
- 420 SZEKERES, G. — A new determination of the Young-Helmholtz primaries — *J. Opt. Soc. Amer.* 38:350, 1948.
- 421 TAYLOR, A. H. — The nature and causes of small color differences in industry. *J. Optic. Soc. Amer.* 32:651, 1942.
- 422 THOMAS, G. J. — Visual sensitivity to color: A comparative study of four tests. *Am. J. Psychol.* 56:583, 1943.
- 423 + THOMSON, L. C. e W. D. WRIGHT — The colour sensitivity of the retina within the central fovea of man — *J. Physiol.* 105:316, 1947.
- 424 + TIFFIN, J. e KUHN, H. S. — Color discrimination in industry. *Arch. Ophth.* 28:851, 1942.
- 425 TOCANTINS, L. M. e H. W. JONES — Defective color vision and its handicaps in medicine — *Am. J. Med. Sc.* 185:243, 1933.
- 426 + TREDELENBURG, W. — Weitere Versuche ueber binokulaere mischung von Spektralfarben. *Pfluegers Arch.* 20:235, 1923.
- 427 TREDELENBURG, W. — Detection of various forms of color blindness by means of a test using colored stains. *Klin. M. f. Augen.* 104:473, 1940.
- 428 TREDELENBURG, W. — Anomaloscope for testing blue blindness. *Klin. M. f. Augen.* 104:473, 1940.
- 429 TREDELENBURG, W. — Reliability of Stilling-Hertel tables for differentiating between normal color perception and various forms of color blindness. *Klin. M. f. Augen.* 107:12, 1941.
- 430 TREDELENBURG, W. — Heredity in a case of anomalous color sense of one eye and normal color perception of the other eye in a male. *Klin. M. f. Augen.* 107:280, 1941.

- 431 + TREDELENBURG, W. — An anomaloscope for examination of tritoform color vision defect with spectral blue equation — *Kl. M. f. Aug.* 106:537, 1947 (res. A.J.O.).
- 432 TSCHERMAK, A. — Licht — und Farbensinn — *Handb. d. Physiol.* 12:295, 1929.
- 433 TSCHERNING, M. — La théorie de Thomas Young sur la vision des couleurs. *Arch. Néerland. de Physiol.* 6:450, 1922).
- 434 + TUPINAMBÁ, J. — Alterações congénitas do senso cromático — *Arq. Bras. Oft.* 4:156, 1941.
- 435 TURNER, A. C. — Routine testing of colour vision. *M. Officer* — 58:90, 1937.
- 436 TYLÈR, J. E. e HARDY, A. C. — An analysis of the original Munsell color system. *J. Optic. Soc. Amer.* — 30:587, 1940.
- 437 + UCHOA CAVALCANTI, J. C. — A visão dos condutores de veículos — *I Cong. Nac. de Trans.* 1939.
- 438 ULLMANN, E. — Changes in strickly monochromatic light following addition of supplementary monochromatic light. *Arch. f. des. gesam. Psychol.* 108, 317, 1941.
- 439 VELHAGEN, K. — Color blindness in street trafic. *Klin. M. f. Augen.* 104:377, 1940.
- 440 + VERREY, A. — Die Pruefung des Farbensinnes bei den Schweizer Bunderbahnen — *Kl. M. f. Aug.* 71:228, 1923.
- 441 VISHNEVSKY, H. A. e FLEKKEL, A. B. — Study of recognition of colored — signals by persons with defective color vision. *Vestnik oftal.* 23:16, 1943.
- 442 VOLK, D. e G. A. FRY — Effect of quality of illumination and distance of observation upon performance in the Ishihara test. *Amer. J. Optom.* 24:99, 1947.
- 443 + DE VRIES, H. — An extension of Helmholtz's theorie, especially in connection with colour blindness. *Ophthalmologica* — 113:224, 1947.
- 444 + DE VRIES, H. — Mechanism of color discrimination and a new type of color blindness. — *Nature* — 157:804, 1946.
- 445 + WAALER, G. H. M. — Ueber die Erbblichkeit verhaeltnisse der verschiedenen Arten von Angeborenen Rotgruenblindheit. *Z. f. Industr. Abst. u. Verer.* 45:279, 1927.
- 446 + WAARDENBURG, P. J. — Ein Fall von totaler Farbenblinden. *Ned. Tydschr. v. Gen.* 2:1249, 1924.
- 447 WAARDENBURG, P. J. — Some particulars in achromatopsia. *Ophthalmologica* — 115:114, 1948.
- 448 WALD, G. — Spectral sensitivity of the dark-adapted human eye. — *J. Optic. Soc. Amer.* 34:769, 1944.
- 449 WALD, G. — Human vision and the spectrum. *Science* — 101,653, 1945.
- 450 WALLACE, S. R., P. L. HEXLER e S. HECHT — Color vision and its relation to the detection of camouflage — *AAF Training Command Res. Bull. Hq.*, 1943.
- 451 WALLS, G. L. — Evaluation of colour vision. *J. Appl. Physics* 14:141, 1943.

- 452 WALTERS, H. V. — Some experiments on the trichromatic theory of vision — *Proc. Roy. Soc.* 131:27, 1942.
- 453 WALTERS, H. V. e WHIRIGHT, W. D. — Spectral sensitivity of fovea and extrafovea in Purkinje range. *Proc. Roy. Soc.* 131:340, 1943.
- 454 WEBER, H. — Goethe's law of totality. *Forsch. u. Fortschr. deutsch. Wissensch.* 16:126, 1940.
- 455 WEIGERT, F. — Photochemisches zur Theorie des Farbensehens — *Handb. norm. pathol. Physiol.* — 12:536, 1929.
- 456 WEIGERT, F. — Vision and photochemistry of visual purple — *Nature* — 146:31, 1940.
- 457 WEIGERT, F. e MORTON, J. W. — Photochemical studies on color vision — *Ophthalmologica* — 99:145, 1940.
- 458 + WIENER, A. S. — Blood group and transfusion — Charles C. Thomas publisher — Springfield, 1940.
- 459 WHITE, M. S. — Value of pseudo-isochromatic test in original applicants for military flying. *Eye, ear, nose & throat Monthly* — 22:140, 1943.
- 460 WHITE, M. S. — Id. id. *Mil. Surg.* 89:801, 1941.
- 461 WILLMER, E. N. — Observations on physiology of colour vision — *Nature* — 151:213, 1943.
- 462 WILLMER, E. N. — Physiology of colour vision — *Nature* — 151:632, 1943 e 152:191, 1943.
- 463 WILLMER, E. N. — Retinal structure and colour vision — 1946.
- 464 + WILTBERGER, P. B. — Study of color perception and its practical application to aviation — *J. Av. Med.* 10:47, 1939.
- 465 WILTBERGER, P. B. — A new test for the detection of color blindness (College Book Co., 1836, N. High St., Columbus, O.), 1941.
- 466 WILTBERGER, P. B. — Color perception. *Am. J. Ophth.* 26:78, 1943.
- 467 + WOELFFLIN, E. — Die Farbensinnpruefung — *Kl. M. f. Aug.* — 71:229, 1923.
- 468 + WOELFFLIN, E. — Ueber angeborene totale Farbenblindheit — *Kl. M. f. Aug.* 72:1, 1924.
- 469 + WOELFFLIN, E. — Ueber das Vererbungsgesetz der anomales Trichromaten — *Pfluegers Arch.* 201:214, 1923.
- 470 + WOELFFLIN, E. — Ueber zwei neue Untersuchungsmethoden von Farbenanomalien. *Arch. f. Aug.* 93:223, 1923.
- 471 + WOELFFLIN, E. — Is it possible to influence congenital color blindness? — *Ophthalmologica* — 109:324, 1945.
- 472 WRIGHT, W. D. — A re-determination of the trichromatic coefficients of the spectral colors — *Trans. Ophth. Soc. London* — 30:141, 1929.
- 473 WRIGHT, W. D. e F. H. C. PITT — Hue discrimination in normal colour vision — *Proc. Phys. Soc. London.* 46:459, 1934.
- 474 WRIGHT, W. D. — Colour vision and chromatiticity scales — *Nature* — 146:155, 1940.
- 475 WRIGHT, W. D. — The sensitivity of the eye to small colour differences — *Proc. Phys. Soc.* — 53:93, 1941.

- 476 WRIGHT, W. D. — A survey of modern researches on colour vision. Refractionist, 31::Sept. 1942.
- 477 WRIGHT, W. D. — Research on colour physics at South Kensington — 1877-1942 — Proc. Phys. Soc. — 54:303, 1942.
- 478 WRIGHT, W. D. — The graphical representation of small color differences. J. Optic. Soc. Amer. 33:532, 1943.
- 479 WRIGHT, W. D. — Spectral sensitivity of the retinal receptors. Nature — 151:726, 1943.
- 480 WRIGHT, W. D. — Researches on normal and defective colour vision — 1946.
- 481 + WRIGHT, W. D. — Researches on normal and defective colour vision — C. V. Mosby, Co. St. Louis, 1947.
- 482 WRIGHT, W. D. — The phenomenon of precise colour matching by the mixture of three stimuli — J. Physiol. 106:18, 1947.
- 483 WRIGHT, W. D. — Problems of experimental work on colour vision — Optician — 114:471, 1947 e 115:114, 1948.
- 484 YOUNG, THOMAS — On the theory of lights and colours. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 12 (Bakerian lecture). 1802.
- 485 ZEISHOLD, H. — Philosophy of the Ostwald color system — J. Optic. Soc. Amer. 34:355, 1944.
- 486 ZOTH, O. — Vorschlag zu einer einfachen Farbenomenklatur. Z. f. Phys. 55:171, 1923.

INDICAÇÃO CIRURGICA DO ESTRABISMO *

MARIANA NORONHA

Assistente da Clínica

I — O QUE É CURAR UM ESTRABISMO ?

Vesgo oriundo de *bis-óculos* ou de *versus*, significando virado e *strabo*, torto, dizem respeito a um indivíduo que perdeu a visão binocular normal e o paralelismo dos eixos visuais. Portanto, curá-lo é restituir-lhe as condições que perdeu.

A visão binocular é, numa ordem crescente de aprimoramento: a Percepção simultânea, a Fusão e a Visão Estereoscópica. Na Percepção Simultânea ainda podemos distinguir a Percepção Simultânea Para-Macular, Macular, Para-Foveal e Foveal.

Nem sempre podemos obter o mais alto grau da Visão binocular; as vezes, nós nos contentamos em colocar os eixos paralelos, outras vezes nem isso podemos conseguir, daí os três tipos de cura: Fisiológica, Estética e Psicológica. Para isso, lançamos mão de três meios: Óptico, Ortóptico e Cirúrgico. O tratamento Óptico (na realidade, uma parte do tratamento Ortóptico) vai corrigir as ametropias, dando ao paciente maior acuidade visual, aumentando ou diminuindo a acomodação e a convergência, e quando bem orientado é; em geral, um grande e indispensável auxiliar no tratamento do Estrabismo.

II — CASOS CURÁVEIS SÓ COM ORTÓPTICO

A função do tratamento ortóptico é aprimorar as condições visuais no sentido do melhor grau da visão binocular — a visão estereotamente seus olhos: binocularmente, sem supressão e sem diplopia,

(*) Trabalho apresentado no VI Congresso Brasileiro de Oftalmologia.

em bom equilíbrio e sem sintoma. Dentro dessas condições o tratamento ortóptico é capaz de curar alguns tipos de estrabismo:

A — Estrabismo latente ou forias e, principalmente, os casos de insuficiência de convergência e de excesso de divergência. As esorreoscópica. É ensinar ao paciente, criança ou adulto, como usar corforias são mais rebeldes. Quando superiores a 10 graus podem necessitar de cirurgia, maximé quando o paciente é míope. Nas forias verticais (não superiores a 6 dioptrias) pode-se muitas vezes conseguir a cura, à medida que se atenuam os desvios horizontais, podendo tais desvios verticais serem, provisória ou mesmo definitivamente, compensados com o uso de prismas.

B — Das tropias ou estrabismos manifestos poucos são curáveis só com o ortóptico. O principal dêles é o estrabismo acomodativo convergente, isto é, causado por uma hipermetropia que leva, pelo excesso de acomodação exigido, a um excesso de convergência. Também os estrabismos divergentes com miopia são por vezes curados com relativa facilidade; 25 graus de divergência pode ser considerado um limite de cura só com ortóptico: nestes casos, num aparente paradoxo, quanto mais baixo o grau da visão binocular (dentro de certos limites) melhor resultado é, em geral, obtido pelo ortóptico.

III — CASOS CURÁVEIS COM ASSOCIAÇÃO CIRÚRGICA-ORTÓPTICO

Nos estrabismos concomitantes monolaterais não acomodativos, é muito variavel a possibilidade de cura só com o ortóptico ou só com a cirurgia; o mais aconselhavel é a associação dos dois meios. Os estrabismos concomitantes congênitos, com pequeno ou sem vício de refração, quando são alternantes, com ausência de fusão, denominam-se “ESSENCIALMENTE ALTERNANTES”; eles não têm tratamento ortóptico e é perigosa a cirurgia, como veremos mais adiante. Os olhos em estrabismo concomitante inervacional, de baixo grau, podem ser colocados em paralelismo pelo ortóptico, mas não se mantêm nêsse equilíbrio, necessitando cirurgia. São casos que nos obrigam muitas vezes à indicação cirúrgica mesmo em face de desvios mínimos, contra a expectativa do colega não ortóptista.

IV — A INDICAÇÃO CIRÚRGICA

A indicação cirúrgica do estrabismo está na dependência de uma série de fatores, os quais, nas nossas cuidadosas observações das 117

indicações cirúrgicas feitas no Departamento de Estrabismo do Hospital São Geraldo, já puderam ser comprovados. Todavia, nenhum d'êles pode ser considerado isoladamente. Da associação d'esses fatores surge a indicação cirúrgica; vejamo-los:

A — *A acuidade visual*: uma das condições para a fusão é sem dúvida esta, pois o cérebro tem uma forte tendência a suprimir a imagem mais fraca. Aqui devemos levar em conta o gráu da ambliopia; o mais alto gráu da ambliopia é a perda de fixação central: nestes casos o olho vagueia indiferentemente, simulando às vezes um nistagmo. Quando há perda de fixação central com menos de 0,1 de visão, até 5 ou 6 anos podemos ocluir; além dessa idade, o mais provável é não se obter resultado favorável. Também depende do tempo em que começou êsse estrabismo. Se êle iniciou numa época em que o paciente já possuía visão binocular (como por exemplo aos 7 anos), é provável que consigamos novamente a visão binocular mesmo no paciente adulto.

B — *A idade do paciente e*

C — *O tempo de duração do estrabismo* são, portanto, fatores essenciais.

D — Também o *gráu do estrabismo* é importante, conquanto isoladamente não possa ditar a nossa conduta. Assim por exemplo desvios maiores de 40 gráus, que em geral exigem cirurgia, podem com o tratamento médico (ortóptico e óptico) ser levados à quasi normalidade, dependendo da modalidade do estrabismo.

E — *Modalidades do estrabismo*: no estrabismo concomitante deve-se levar em consideração o caráter monolateral ou alternante dos desvios, e, essencialmente, as suas componentes acomodativa, tônica e inervacional. A componente acomodativa é propícia ao tratamento ortóptico, impondo-se a cirurgia para os fatoresônico e inervacional. No estrabismo incomitante falha o tratamento ortóptico, porque inexistente ou secundária a componente acomodativa; são casos em que, fracassado o tratamento etiológico, devemos interferir cirurgicamente tendo o ortóptico apenas como complemento indispensável.

F — *Torticólis ocular*: relacionando-se com o estrabismo incomitante, é do âmbito cirúrgico, e precoce, antes que se instale escoliose e assimetria facial.

G — *A correspondência retiniana anômala*: restringe as possibilidades do ortóptico, que entretanto se impõe associado à cirurgia quando esta se torna necessária. Com o aumento da idade sombreia o prognóstico desses casos.

H — *Na fixação excêntrica*, o tratamento cirúrgico-ortóptico só é indicado numa idade precoce, que para alguns autores têm um limite aos 5 anos.

I — *Anestesia geral*: alguns autores preferem operar numa idade mais avançada, para evitar a anestesia geral. Acho que com os progressos atuais da anestesia tal argumento improcede. No Hospital São Geraldo operamos em qualquer idade (quanto mais cedo melhor).

J — *O retarde mental* e a não colaboração nos exercícios indicam cirurgia.

Há, portanto, duas classes principais de casos nos quais a operação será executada:

- a) em associação com o tratamento ortóptico.
- b) com efeito cosmético sómente.

V — CASOS REBELDES À CIRURGIA

Há porém casos em que nem esse efeito cosmético pôde ser obtido: são os casos de Fixação excêntrica ou Falsa mácula. Nesses casos o olho estrábico tem um ponto de fixação que não a mácula: mesmo que os eixos oculares sejam colocados paralelos pela cirurgia, dentro em pouco o globo ocular tende à posição de desvio inicial. Exemplo: B.H. 17 anos. Diagnóstico: Estrabismo convergente direito com ambliopia e fixação excêntrica.

$$\begin{array}{ccc} \text{OD} & + 1 & \text{OE} & + 2 \\ & + 3 & & + 2 \end{array}$$

Acuidade visual ODV = Dedos a 0,50 mts. OEV = 2/3

Ângulo objetivo > 35 graus, subjetivo: impossível.

Após operação: ângulo objetivo + 2 e subjetivo impossível, com ótimo resultado estético. Voltou 11 meses depois com ângulo objetivo + 38 graus.

Há casos em que o paciente pôde ficar com os eixos paralelos dados pela cirurgia, mas permanecer em diplopia: são aqueles estra-

bismos essencialmente alternantes a que me referí no início, e que não poderão obter fusão verdadeira com alguma amplitude, mesmo com boa acuidade visual. Isso é mais comum com os convergentes; os divergentes, de um modo geral, apresentam uma supressão, que elimina a diplopia. Exemplo:

M.L.V., 23 anos. Diagnóstico: Estrabismo convergente essencialmente alternante. Início aos 7 dias depois do nascimento. Tem limitação da abdução de AO.

Esquiascopia OD e OE + 1
+ 0,50 + 1

Acuidade visual AO: 1 regular. Ângulo objetivo > 35 graus, ângulo subjetivo: alterna. Foi feita cirurgia binocular (retos externo e interno). Resultado: ângulo objetivo: + 8; subjetivo: salto em 0 grau. Ótimo resultado estético, mas tem diplopia cruzada ainda cinco meses após a cirurgia.

Também a Correspondência anômala, se muito antiga em adultos, pôde ser tão firme que, quando os eixos se tornam paralelos, ou persiste uma diplopia, ou, pela atração da Correspondência anômala, volta o globo ocular ao mesmo desvio inicial. Exemplo:

O.D., 19 anos. Diagnóstico: Estrabismo convergente direito com Correspondência anômala da retina. Início aos 3 anos de idade. História: já foi operada por outro médico há 7 meses e teve bom resultado, mas, agora, permanece em convergência muito variada.

Ângulo objetivo variavel de + 3... 0 grau, subjetivo variavel em - 3 graus. Teste das Post-imagens confirmou a Correspondência anômala da retina. Não foi indicado tratamento mas a paciente voltou seis meses depois com ângulo objetivo de + 16 graus e subjetivo - 5 graus. Pediu e por isso foi operada novamente estando sob observação: não acredito que esta operação dê bom resultado.

Dentro destas oscilações dos fatores mencionados

VI — COMO DEVE AGIR O OFTALMOLOGISTA ?

Poderíamos talvez assim sintetizar:

a) — Afastar do ortoptista os casos de lesão orgânica ocular (seja no fundo do olho, no cristalino ou na córnea), com grande deficit visual irremovível.

b) — Determinar o grau da ametropia, se existente, fazendo a devida correção óptica, de preferência depois de ouvido o ortoptista.

- c) — O estado clínico do paciente não deve passar despercebido.
 d) — Atenção especial para os neuro-psicopatas.
 e) — Parece-me não haver dúvida sobre a necessidade do exame pré-operatório feito pelo ortoptista, quer seja o doente adulto ou criança, com ou sem ambliopia ex-anópsia.

Em geral, o tratamento ortóptico deve ser feito antes e depois da operação; e, para ilustrar a valiosa contribuição do tratamento ortóptico, aqui estão dois quadros onde a doutora PUGH, de Londres, faz um confronto de resultados entre os casos tratados só com cirurgia e aqueles em que se associou o tratamento ortóptico.

CORREÇÃO DE DESVIOS

OPERAÇÕES	DIREITO	DESVIO DE 10º OU MENOS	DESVIO ENTRE 20º E 10º	DESVIO ACIMA DE 20º
	%	%	%	%
Operação só	7,94	51,40	31,31	9,35
Operação combinada com tratamento or- tóptico	42	53	5	Nenhum

VISÃO BINOCULAR

OPERAÇÕES	VISÃO ESTEREO- SCOPICA BÔA	FUSÃO COM AMPLI- TUDE	VISÃO BINOCULAR NÃO VERDADEIRA
	%	%	%
Operação	1,84	9,82	88
Operação e ortóptico..	51	34	15

É muito grande nossa responsabilidade sobre os mutilados da visão binocular. No seu livro — “Cirurgia ocular” —, ARRUGA, traduzindo um conceito hoje dominante, aconselha a operação quando o tratamento ortóptico não dá bons resultados, dizendo que a necessidade de empregar o tratamento ortóptico o mais cedo possível é o lema mais moderno, defendido por oftalmologistas da estirpe de PETER, BIELSCHOWSKY, GREEN, DUKE-ELDER, BERENS, ADROGUÉ, MALBRAN. O post-operatório é variado não só quanto ao uso da correção óptica, de cicloplégicos, de tipos especiais de oclusão e exercício, sendo que tudo isso deve ficar a cargo do ortoptista.

BIBLIOGRAFIA

- Strabismus* — G. J. EPSTEIN.
The Oculomotor — Muscles — RICHARD G. SCOBEE.
Cirurgia ocular — H. ARRUGA.
Binocular Imbalance — KRIMSKY.
Squint Training — PUGH.
Practical orthoptics in the treatment of Squint — LYLE AND JACKSON.
Le strabisme — CANTONNET E FILLOZAT.
The practise of orthoptics — G. H. GILES.
Estrabismo — MALBRAN E ADROGUÉ.
Revista Brasileira de Oftalmologia — Setembro 1948.
Revista Brasileira de Oftalmologia — Março 1948.
Revista Brasileira de Oftalmologia — Setembro 1944.
Ophthalmos — Vol. 2 n. 1 — 2.º semestre 1940.
Ophthalmologia Ibero Americana — Vol. 1 n. 2 — 3.º trimestre 1939.
The British Orthoptic Journal — N. 1 1939.
The British Orthoptic Journal — N. 5 1948.

EMPREGO DO CILOMETRO NA CORREÇÃO DA PRESBIOPIA

DR. J. ALMEIRA REBOUÇAS

Oftalmologista da Santa Casa de Misericórdia
de Vitória e do Departamento de Saúde Pública do Espírito Santo

A correção óptica da presbiopia é feita geralmente por dois processos: *a) subjetivo* — em que o paciente revela sua capacidade de leitura a 33 centímetros, à medida que são colocadas as lentes convexas na armação de provas; *b) pela determinação prévia do poder acomodativo*. Este método, mais preciso, pôde ser aplicado de duas maneiras: subjetivamente e pela retinoscopia dinâmica.

A determinação subjetiva apresenta a desvantagem de se basear exclusivamente na habilidade do examinando em distinguir qual a lente que lhe confere melhor acuidade visual. Não são raros os casos em que são cometidos erros, principalmente de supercorreção, que obrigam o oftalmologista a fazer retificações posteriores, muitas vezes com prejuízos financeiros, nem sempre compatíveis com os recursos do consultente.

A medida da acomodação pela retinoscopia dinâmica, muito precisa, apresenta dificuldades técnicas que impedem seu emprego na prática corrente. Mesmo quando executada com o retinoscópio em faixa — tipo COPELAND — à distância de 50 centímetros, torna difícil a observação dos movimentos da sombra ou faixa, principalmente devido à contração pupilar concomitante ao esforço acomodativo e à convergência.

Resta o método da medida subjetiva da acomodação. O cilômetro é o instrumento ideal para a prática deste processo.

Este aparelho, fabricado por BAUSCH LOMB, compõe-se de uma haste metálica graduada em 3 de suas faces. A quarta face — inferior — é ocupada pela cremalheira. A face direita tem a escala de dioptrias; a superior, apresenta a escala das idades, cujo poder aco-

modativo correspondente é lido na escala da direita; a esquerda é a escala de acomodação referente às idades de 1 a 60 anos.

Colocados normalmente à face superior, há um espelho e um disco translúcido no qual estão gravadas 6 filas de letras, correspondentes às da prancha de SNELLEN, reduzidas proporcionalmente. O espelho serve para iluminar, por reflexão, o disco translúcido. Ambos deslizam pela cremalheira mantendo a mesma distância entre si.

Entre o disco translúcido e a extremidade proximal do instrumento, há uma lente de 10 dioptrias positivas que está equidistante do olho do paciente e da marca 0 (zero) da escala da direita. (10 centímetros).

Quando se coloca o disco translúcido em zero, o paciente emetrope ou tornado emetrope com a correção óptica, deve ler a sexta fila de letras. Estando o disco no plano focal da lente (10 centímetros) os raios divergentes tornar-se-ão paralelos, após sofrerem a refração através da lente, e assim atingirão o olho do examinando que, se emetrope, os convergirá sobre a mácula. Neste caso o olho não acomodará. O tamanho das letras é reduzido, de modo que a separação dos traços dos caracteres da sexta fila forma uma abertura angular de 1 minuto, semelhante à da fila correspondente à visão igual a 1 (6/6) da escala de SNELLEN.

O movimento do disco é feito por intermédio de um parafuso dentado que percorre a cremalheira da face inferior da haste. O percurso de cada centímetro em direção à lente representa o esforço acomodativo de 1 D.

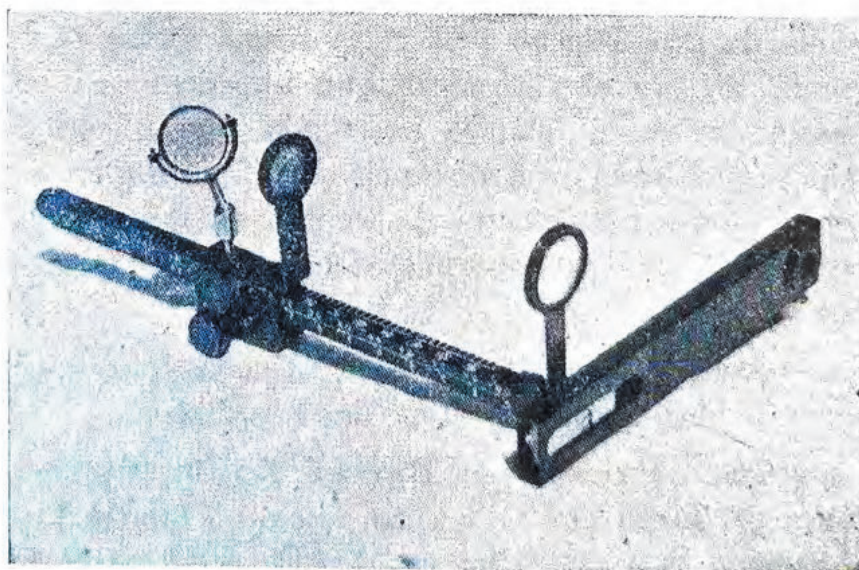


FIG. 1 — *Cilômetro* (Cortesia de Bausch Lomb do Brasil)

O cilômetro foi construído para ser usado no refrator de GREEN o que restringe seu emprego aos que possuem o equipo BAUSCH LOMB. Por esta razão sugerimos aos fabricantes pequenas modificações que permitam seu emprego sem esse recurso. Basta que sejam colocados: a) um cabo, preso à face inferior da extremidade distal; b) um porta-lentes preso à extremidade proximal, face superior; c) disco translúcido cambiável afim de permitir a substituição do disco de letras por outro que tenha gravados os anéis de LANDOLT ou a letra E em várias posições, para o exame dos iletrados; d) colocar um apoio côncavo na extremidade proximal para ajustar-se à face. (Ver desenho n.º 2).

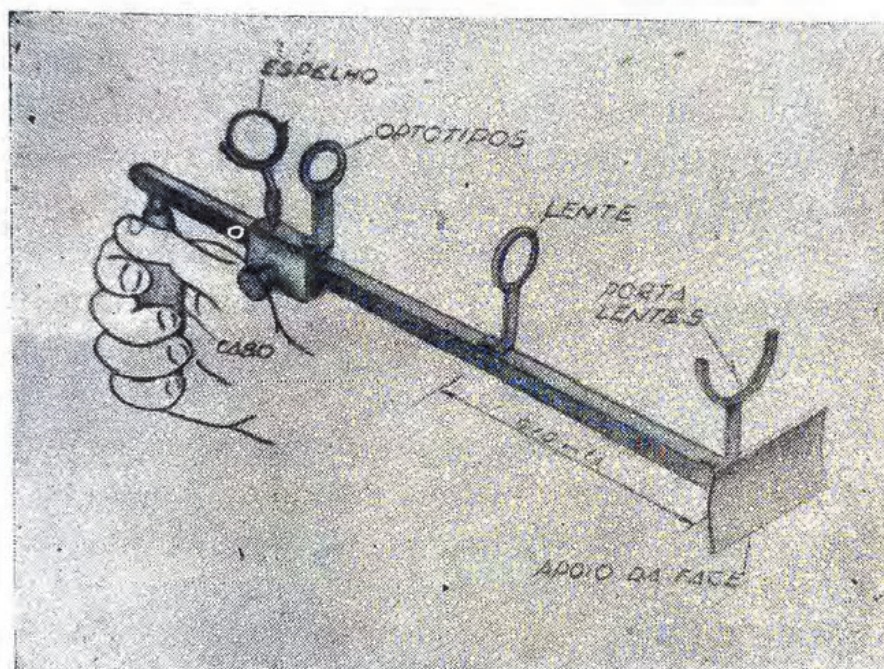


FIG. 2 — Modificações introduzidas pelo autor para permitir o uso do Cilômetro sem o refrator de GREEN

TÉCNICA DO EXAME

BERENS (Diagnostic Examination of the Eye — página 610), refere-se à medida da presbiopia prematura pelo cilômetro. Enquanto ele restringe seu emprego somente a esses casos, nós o preconizamos para a correção de todos os casos de presbiopia.

É óbvio que para se iniciar o exame torna-se necessário se tenha antes feito a determinação refratométrica para longe.

- 1 — Colocação das lentes corretoras para longe no refrator.

2 — Ajuste do cilômetro ao ponto zero da escala. Neste ponto o paciente deve ler a sexta linha ou aquela correspondente à sua acuidade visual para longe.

3 — Aproxima-se lentamente o disco translúcido até que o examinando não possa ler a sexta linha ou a equivalente à acuidade visual. O traço de referência, gravado logo abaixo do disco, marcará, em dioptrias, seu poder acomodativo. Pode-se fazer a contraprova fazendo-o relaxar a acomodação, até que seja possível novamente a leitura. Ambos os métodos devem concordar. Preferimos pedir que o paciente leia com o aparelho em zero e levar o disco em seguida a 3 D. Geralmente não lê qualquer das linhas ou lê as duas primeiras. Recuamos a escala, pedindo-lhe que vá lendo as linhas, à medida que se tornem visíveis. Quando consegue ler a sexta linha, temos sua acomodação. Suponhamos que o examinando deixou de ler a sexta linha quando o aparelho marcava 3 D. Deduz-se que é esse seu poder acomodativo e que lhe permitirá lêr a 33 centímetros — distância normal de leitura. Se deixou de lêr quando o instrumento marcava 1 D. é que só foi capaz de acomodar 1 dioptria, faltando-lhe 2 D. para lêr a 33 centímetros.

4 — Retira-se o cilômetro e adiciona-se à correção de longe a lente correspondente à leitura feita no aparelho. No primeiro exemplo não haverá necessidade de adição. No segundo adiciona-se uma lente de 2 D. positivas. Em ambos os casos o paciente lerá as menores letras da tabela destinada à visão de perto, à distância de 33 centímetros.

5 — A prescrição definitiva não será aquela dada pelo cilômetro, porque neste caso o examinando seria obrigado — na leitura de perto — a usar toda a acomodação disponível, provocando sintomas astenópicos. LANDOLT (apud DUKE ELDER — Practice of Refraction, 4.^a edição, pg. 132), recomenda que se deixe de reserva um terço da acomodação disponível para que haja conforto.

No primeiro exemplo a prescrição definitiva seria 1 D. e no segundo, 2,33 D. (na prática 2,50 D.).

6 — A determinação é monocular. Pode-se repetir o processo no olho oposto mas, embora haja casos de diferença acomodativa entre os dois olhos, nunca encontramos necessidade de fazê-lo, porque, na visão binocular, o impulso nervoso enviado pelo cérebro aos músculos