

## V Á R I A S

### INTRODUÇÃO À REFRAÇÃO OCULAR (\*)

À convite da Secção de Oftalmologia da Associação Bahiana de Medicina teve lugar na última semana de outubro um Curso de natureza intensiva ao qual assistiu a maioria dos oculistas de Salvador e alguns do Interior.

As sessões teóricas foram realizadas na sede da Associação, modernamente instalada em edifício novo, com amplo salão de conferências.

Nestas sessões foram estudadas: noções sobre a refração simples, o dioptro plano, a lâmina e o prisma; o dioptro curvo convergente, determinação da sua imagem, pesquisa do astigmatismo e fórmula geral dos dioptros convergentes. Estudo da lente como sistema dioptrico, determinação dos focos principais das lentes e suas principais aberrações.

Estudo do olho como aparelho dioptrico. Considerações sobre o índice de refração do cristalino. Defeitos fisiológicos do olho. O olho reduzido de Donders; os vícios de refração, seu estudo clínico.

Estudo da acomodação e suas anomalias; a convergência; a visão binocular.

Estudo clínico sobre a heteroforia. A lente de contacto. A aniseiconia. Apresentação de dispositivos para o estudo dos vícios de refração e da esquiascopia.

A parte prática dêste Curso constou de exames de pacientes dos ambulatórios do Hospital de Clínicas e da Clínica Sta. Luzia.

Constava ainda dêste Curso uma explicação sobre manufatura de lentes tendo-se para isto dividido os componentes (mais de

---

(\*) Curso teórico-prático realizado em Salvador pelo Dr. Durval Prado; outubro de 1959.

vinte) em turmas que na parte da manhã compareciam às principais casas de óptica da cidade onde lhes era explicado tudo que se refere ao rebaixamento de superfícies, com apresentação de todo o material empregado (modelos, blocos, abrasivos, polimento e focometros). É-nos grato realçar o alto grau de aperfeiçoamento técnico que pudemos observar em Salvador em matéria de confecção de lentes oftálmicas; ao lado de consumados técnicos e oficiais dispõe a cidade de Casas perfeitamente munidas de maquinismo e material da melhor qualidade.

## CURIOSIDADES SÔBRE A REFLEXÃO DA LUZ PELA SUPERFÍCIE DAS LENTES

É uma propriedade física geral dos corpos transparentes quando de índices de refração diferentes, em contacto entre si e atravessados por um feixe de luz, uma certa quantidade desta luz reflete-se nas interfaces.

É o fenômeno conhecido como reflexão de Fresnel.

Este fenômeno deduz-se para cada caso conhecendo-se o ângulo de incidência da luz atuante e o índice de refração dos meios entre os quais se passa o fenômeno.

No caso comum das lentes oftálmicas que agem no ar, esta reflexão é da ordem de 4% para cada superfície o que dá quase 8% de luz refletida ao atravessar uma lente.

Devido ao grande número de superfícies (ar-vidro) existente nas objetivas fotográficas, telemetros, etc., é natural a grande perda de luz devido às sucessivas reflexões.

Todavia este fato é de pouca importância para o caso dos filmes fotográficos e também da nossa retina que possuem elevado índice de receptividade de luz. Resta porém o fato que a luz refletida pelas superfícies alcança a imagem que deverá produzir com prejuízo dos seus detalhes.

Quando a luz é intensa chega mesmo a formar fantasmas; nota-se isto em projeções cinematográficas quando um **flash** incide a lente da câmara em operação. Chega-se a perceber a imagem da lâmpada do **flash** sobre a tela.

Estes fatos, embora conhecidos há muito tempo, sómente foram encarados experimentalmente no fim do século passado pelo óptico inglês Dennis Taylor, quando procurava reduzir a reflexão da luz pelas lentes. Imergindo lentes numa solução aquosa de

sulfureto de hidrogênio notou, não sem grande espanto, que dêste modo a lente transmitia mais luz do que antes de ser tratada.

Tratar uma lente é pois fazer com que a sua superfície receba uma camada finíssima, de espessura bem determinada, duma dada substância de índice de refração apropriado. Nestas condições além da reflexão que se dá na superfície (ar-substância) outra se dá na superfície (substância-vidro).

Conforme o índice de refração da substância empregada, obtém-se a mesma quantidade de luz refletida nas duas superfícies de separação. Graduando-se devidamente a espessura da camada da substância empregada que é da ordem de 0,000014 cm, alcança-se o momento no qual os dois componentes refletidos, que são movimentos vibratórios, se acham alternativamente na mesma fase ou em fases opostas de vibração.

Chega-se afinal, variando a espessura da substância refletora, a obter os dois componentes em fases contrárias e por isso se anulam pela interferência, mas como energia que são não se desistem e se agregam ao feixe transmitido, reforçando-o.

A espessura crítica da substância refletora para produzir interferência é de  $\frac{1}{4}$  do comprimento de onda da luz empregada; como esta é composta de radiações com diferentes comprimentos de onda, atribui-se o cálculo à parte média do espectro luminoso onde se acha o verde com 5550 U. Angstrom.

Naturalmente pequenas perdas ainda se verificam em relação aos comprimentos de onda maiores e menores do que o escolhido, mas esta perda é de pouca monta.

Uma lente tratada nas condições acima nada refletiria ao receber luz verde. Ao contrário, se fôsse tratada para não refletir comprimentos de onda muito curtos apareceria de coloração avermelhada. Se, finalmente, quiséssemos eliminar a reflexão das ondas mais longas, apareceria a superfície azulada.

Assim compreendemos que é possível reduzir-se a reflexão de modo substancial ao mesmo tempo que aumenta a capacidade de transmissão sempre que a camada refletora seja constituída de

material tendo o índice de refração igual à raiz quadrada do índice de refração do vidro.

Muito se trabalhou para encontrar uma substância que preenchesse além das condições ópticas, outras condições ligadas à utilização (não se embaciar em climas tropicais, não adquirir facilmente colônias de esporos, não se dissolver facilmente, etc.).

Uma lente tratada com um filme de fluoreto de cálcio, que se obtém pela evaporação dêste corpo no vácuo, confere à lente uma capacidade de transmissão igual a 99% mas este filme não resiste à abrasão.

Filmes produzidos pelo fluoreto de sódio são duros mas se fragmentam pelo atrito.

Filmes obtidos pelo fluoreto de litio, resistem à abrasão, chegam a transmitir 98% da luz, mas se dissolvem em água quente.

Sabendo-se que o filme de fluoreto de magnésio é o que melhor adere à superfície da lente, parece ter-se encontrado com Cartwright e Turner, um método prático que consiste em produzir um filme, em parte com aquêle fluoreto completado por uma fina camada de zirconio ou quartzo.

Como o olho humano goza de alto índice de senso luminoso, tem-se discutido se há compensação de ordem econômica no encarecimento das lentes tratadas para aumento do poder de transmissão da luz.

Alguns acham que sómente em condições especiais, como o trabalho em luz crepuscular, justificaria o seu uso; seria então o caso dos instrumentos ópticos militares obrigados muitas vezes a trabalharem em pouca luz.

Seja como fôr, é um campo aberto à indústria óptica que certamente progredirá tal é a preferência que vem demonstrando por parte dos portadores de óculos, em nosso meio.

Atualmente podemos obter, em São Paulo, lentes cientificamente tratadas pela técnica da metalização molecular, graças às

instalações da «Metal-Lux» que esta firma milanêsa montou em nossa cidade.

A grande vantagem da lente metalizada científicamente é a redução da luz refletida pela reincorporação dela ao feixe que vai atravessar a lente enriquecendo, portanto, êste feixe. Além disto, tinge uniformemente a lente, sem acréscimo de seu peso ou espessura.

REFERÊNCIAS

DONALD H. Jacobs — Fundamentals of Optical Engineering — 1943.