

Oftalmologia e Otorrinolaringologia

Edição IX

Capítulo 28

CATARATA SENIL: EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS CIRÚRGICAS E RESULTADOS VISUAIS

LUCA RUARO DE MÊNEGHI MELLO¹
ISABELLA PINHEIRO BARBOZA¹
CATHARINA REFINETTI MARCHEZIN FERNANDES¹
NAJUA RASHAD BAJA¹
RAFAELA SANGALLI SANDRI¹

¹Discente - Medicina da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Palavras-chave: Catarata; Lentes Intraoculares; Facoemulsificação.

DOI

10.59290/6520092324

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

A catarata senil consiste na opacificação progressiva do cristalino relacionada ao envelhecimento, ocasionando redução gradual da transparência dessa estrutura e comprometimento da transmissão da luz até a retina. Como consequência, ocorrem diminuição da acuidade visual, redução da sensibilidade ao contraste, aumento da percepção de ofuscamento e alterações na visão de cores, repercutindo diretamente na realização das atividades diárias e na qualidade de vida dos pacientes.

Atualmente, a catarata permanece entre as principais causas de deficiência visual evitável e de cegueira tratável, especialmente em países de baixa e média renda, onde o acesso aos serviços especializados ainda é limitado. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 2,2 bilhões de pessoas apresentam algum grau de deficiência visual ou cegueira, pelo menos 1 bilhão desses casos poderia ter sido evitado ou ainda não recebeu assistência adequada. Entre as causas de deficiência visual, a catarata continua ocupando posição de destaque.

O envelhecimento populacional observado nas últimas décadas tem contribuído significativamente para o aumento da incidência e da prevalência da catarata. A frequência da opacificação do cristalino aumenta acentuadamente com a idade, sobretudo nas faixas etárias mais avançadas. O crescimento da expectativa de vida, aliado ao aumento da população idosa em todo o mundo, vem ampliando continuamente a demanda por cirurgia de catarata, tornando esse procedimento um dos mais realizados na prática oftalmológica contemporânea.

Nesse contexto, a cirurgia de catarata tornou-se uma das intervenções médicas mais eficazes e custo-efetivas da medicina moderna. Ao longo dos séculos, entretanto, as técnicas cirúr-

gicas passaram por uma notável evolução. Procedimentos inicialmente caracterizados por grandes incisões, maior trauma cirúrgico e recuperação visual prolongada foram progressivamente substituídos por técnicas microcirúrgicas minimamente invasivas, associadas ao implante de lentes intraoculares dobráveis, sistemas avançados de facoemulsificação e, mais recentemente, plataformas assistidas por laser de femtossegundo. Esses avanços proporcionaram maior previsibilidade refracional, redução das complicações intra e pós-operatórias, recuperação visual mais rápida e melhores resultados funcionais.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é compreender a evolução histórica da cirurgia de catarata e reconhecer como os avanços tecnológicos transformaram uma cirurgia anteriormente complexa e de resultados limitados em um procedimento altamente seguro, preciso e eficiente, bem como analisar a transição das técnicas cirúrgicas tradicionais para a microcirurgia moderna da catarata, destacando sua influência sobre os desfechos visuais, a segurança cirúrgica e a qualidade de vida dos pacientes.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo, elaborada com o intuito de traçar o panorama histórico e tecnológico do tratamento da catarata senil, bem como seus desfechos visuais. A pesquisa bibliográfica foi conduzida por meio do levantamento de artigos científicos nas bases de dados virtuais em saúde, PubMed (*National Library of Medicine*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), além da consulta a diretrizes oficiais e livros-texto consagrados na oftalmologia contemporânea.

Para a estratégia de busca nas plataformas digitais, foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes no *Medical Subject Headings* (MeSH): Catarata (Cataract), Facoemulsificação (*Phacoemulsification*) e Lentes Intraoculares (*Intraocular Lenses*).

Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção das referências abrangeram artigos científicos, revisões de literatura, diretrizes e livros publicados nos idiomas português e inglês. Foram priorizadas obras que fundamentassem a anatomia e a fisiopatologia do cristalino, a evolução das técnicas operatórias (desde o reclinamento até o FLACS), o desenvolvimento das lentes intraoculares e o manejo profilático e terapêutico das principais complicações cirúrgicas. Os critérios de exclusão compreenderam estudos duplicados nas bases de dados, trabalhos disponibilizados apenas em formato de resumo preliminar, pesquisas que não abordavam diretamente a catarata senil e publicações que divergiam do objetivo principal proposto para este capítulo.

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e a seleção final do referencial teórico, o material incluído foi submetido à leitura analítica para a extração de dados. Os resultados e as discussões foram estruturados de forma descritiva e divididos em categorias temáticas sequenciais. Essas categorias abordam: a fisiopatologia e a classificação clínica da doença; a evolução histórica das técnicas cirúrgicas convencionais para a microcirurgia moderna; a evolução dos implantes intraoculares (lentes asféricas, tóricas, multifocais e de foco estendido); o manejo de complicações como a endoftalmite e a TASS; e, por fim, as tendências futuras relacionadas à inteligência artificial e às lentes ajustáveis pela luz (LAL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A catarata senil permanece como uma das principais causas de cegueira reversível no mundo. O cristalino humano é uma lente biológica biconvexa, avascular e desprovida de inervação, cuja transparência é mantida por uma arquitetura microestrutural altamente organizada. As células das fibras do cristalino perdem suas organelas intracelulares durante o desenvolvimento para minimizar a dispersão da luz e dependem de um arranjo denso de proteínas estruturais hidrossolúveis, as cristalinas (α , β e γ). A opacificação progressiva do cristalino decorre de alterações proteicas e do estresse oxidativo associados ao envelhecimento. Com a senescência, ocorre redução da capacidade antioxidante, na qual se destacam a glutatona reduzida no cristalino e o ácido ascórbico no humor aquoso. A exposição crônica à radiação ultravioleta (UV) e as reações metabólicas geram espécies reativas de oxigênio (EROs). Sem-neutralização adequada, as EROs induzem a oxidação de grupamentos sulfidríla nos aminoácidos das cristalinas, resultando na formação de pontes dissulfeto aberrantes. Esse processo bioquímico leva a modificações pós-traducionais, como glicação, desamidação e clivagem proteolítica, que promovem ligações cruzadas (*cross-linking*). As proteínas, antes hidrossolúveis, tornam-se agregados insolúveis de alto peso molecular. Macroscopicamente, isso causa flutuações no índice de refração local dentro das fibras do cristalino, induzindo a dispersão da luz e a absorção de comprimentos de onda mais curtos, originando a coloração amarelada ou amarronzada característica da brunescência nuclear (SALMON, 2024; YANOFF; DUKER, 2023).

As cataratas senis são classicamente divididas em três subtipos morfológicos principais. Na prática clínica, o *Lens Opacities Classifica-*

tion System III (LOCS III) é amplamente utilizado para padronizar a graduação: de 0,1 a 6,9 para cor e opalescência nucleares e de 0,1 a 5,9 para as opacidades corticais e subcapsulares posteriores. O impacto visual varia acentuadamente conforme a localização da opacidade:

Catarata nuclear: envolve a esclerose e o amarelamento da porção central (núcleos embrionário e fetal). O aumento da densidade compacta as fibras e eleva o índice de refração do núcleo. Essa alteração óptica resulta em um desvio miópico progressivo. O paciente tipicamente relata piora lenta da visão para longe, mas pode notar melhora transitória da visão para perto, fenômeno conhecido como “segunda visão”, que dispensa temporariamente o uso de óculos de leitura. Adicionalmente, pode ocorrer discromatopsia, com dificuldade crescente em distinguir tons na extremidade azul do espectro luminoso;

Catarata cortical: caracteriza-se pela hidratação progressiva e pelo desarranjo das fibras ao longo das lamelas do córtex anterior ou posterior. Clinicamente, observam-se fendas aquosas, vacúolos e opacidades em formato de cunha ou espículas (“raios de bicicleta”) que progridem da periferia do equador em direção ao centro pupilar. O impacto visual primário é o ofuscamento incapacitante, especialmente à noite ou contra a luz solar, provocado pela dispersão irregular dos feixes luminosos nas bordas dessas cunhas opacas;

Catarata subcapsular posterior (CSP): apresenta-se como um emaranhado de células epiteliais migratórias e anômalas (células de Wedl) que formam uma placa granular densa imediatamente anterior à cápsula posterior, diretamente no eixo visual. Como a opacidade está localizada próxima ao ponto nodal do olho, o impacto na acuidade visual é precoce e acentuado, afetando desproporcionalmente a visão de perto. O paciente pode apresentar redução

visual sob iluminação intensa, devido à miose pupilar, e ofuscamento.

O diagnóstico e a indicação cirúrgica requerem exame biomicroscópico detalhado sob miídríase, tonometria e mapeamento de retina. O resultado refrativo do procedimento depende, entre outros fatores, da precisão da biometria. A biometria óptica baseada em interferometria de coerência parcial, reflectometria óptica de baixa coerência ou OCT de fonte varrida (swept-source OCT), conforme o equipamento, aprimorou o planejamento cirúrgico (por exemplo, IOLMaster 700® e Lenstar LS 900®). Diferentemente da ultrassonografia por aplanção (de contato), a biometria óptica não requer contato corneano e evita erros relacionados à compressão da córnea. Esses dispositivos adquirem múltiplas variáveis oculares com precisão micrométrica: comprimento axial (AL), ceratometria (K), profundidade da câmara anterior (ACD), espessura do cristalino (LT) e diâmetro branco a branco (WTW) (AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY, 2024).

A EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS CIRÚRGICAS

A trajetória cirúrgica desta patologia é marcada por marcos disruptivos. A cirurgia de catarata reflete o ápice da integração entre engenharia biomédica e técnica cirúrgica em prol da visão funcional.

O couching (reclinamento) remonta à Antiguidade. O procedimento, realizado sem anestesia adequada ou assepsia, consistia na inserção de uma agulha pontiaguda através da esclera ou da córnea para romper a zônula de Zinn e empurrar o cristalino opaco para o interior da cavidade vítrea. Embora a remoção da barreira visual imediata pudesse restaurar a percepção de luz ou de formas, as complicações eram frequentes e graves. O tecido cristalino luxado podia induzir inflamação intraocular relacionada ao cristalino, glaucoma secundário, descolamento de retina e perda visual irreversível.

A extração intracapsular da catarata (ICCE), difundida no século XX, representou um avanço padronizado remoção física da catarata. O cirurgião realizava uma extensa incisão corneoescleral (10 a 12 mm) e extraía o cristalino inteiramente, junto com sua cápsula; crio-sonda foi incorporada posteriormente à técnica. Apesar de eliminar a opacidade, a ausência de suporte capsular impedia o implante de LIO no local anatômico habitual (câmara posterior). Consequentemente, o paciente desenvolvia dependência acentuada de correção óptica externa devido à afacia. A reabilitação visual exigia óculos espessos (frequentemente entre +10,00 D e +14,00 D), conhecidos como “fundo de garrafa”. Esses óculos induziam escotoma anelar móvel, distorções prismáticas (efeito em almofada de alfinetes), aberração cromática e magnificação da imagem em até 30%, dificultando a adaptação e a noção de profundidade (STEINERT, 2010).

A transição para a extração extracapsular da catarata (ECCE), viabilizada pelo aprimoramento dos microscópios cirúrgicos, mudou o paradigma da cirurgia oftalmológica. O conceito central dessa técnica reside na abertura controlada da cápsula anterior (capsulotomia), permitindo a expressão mecânica do núcleo e a aspiração manual do material cortical residual. O grande mérito da ECCE foi a preservação da cápsula posterior. A manutenção dessa fina membrana basal, que divide os segmentos anterior e posterior, reduziu as taxas de edema macular cistoide e de descolamento de retina, além de criar o suporte anatômico necessário ao implante de lentes intraoculares (LIOs) em posição fisiológica. A desvantagem residia na necessidade de grandes incisões (cerca de 10 mm), que demandavam múltiplas suturas, induziam astigmatismo e exigiam recuperação visual prolongada.

A verdadeira revolução ocorreu com a facoemulsificação. Desenvolvida inicialmente

pelo Dr. Charles Kelman no final da década de 1960, a técnica foi aperfeiçoada nas décadas seguintes com o avanço tecnológico. A facoemulsificação emprega uma caneta que contém cristais piezoelétricos capazes de converter energia elétrica em vibrações ultrassônicas de alta frequência (tipicamente entre 27.000 e 60.000 Hz). Essa energia mecânica é utilizada para fraturar e emulsionar o núcleo dentro do próprio saco capsular. A técnica requer profundo domínio da dinâmica de fluidos. A caneta de ultrassom é conectada a uma bomba (peristáltica, Venturi ou híbrida), que aspira ativamente os fragmentos nucleares. Para manter o tônus do olho e evitar o colapso da câmara anterior (surge), um fluxo de solução salina balanceada entra continuamente sob pressão, gerada por gravidade ou infusão ativa.

A evolução das ponteiras incluiu a adoção do ultrassom torsional ou elíptico, que corta o cristalino com movimento oscilatório lateral, pode aumentar a eficiência do corte mecânico e reduzir a dissipação de energia térmica capaz de lesar a incisão corneana. Ao utilizar incisões pequenas e autosselantes (tipicamente entre 2,2 e 2,75 mm), a técnica reduziu o astigmatismo induzido e o tempo de recuperação.

A busca pela automação cirúrgica levou ao desenvolvimento da cirurgia de catarata assistida por laser de femtossegundo (FLACS, *femtosecond laser-assisted cataract surgery*). Guiado por um sistema de tomografia de coerência óptica (OCT) em tempo real acoplado ao globo ocular, o laser emite pulsos ultracurtos (10 segundo) focados no tecido para criar fotodisrupção plasmática (microcavitação). O laser pode executar três etapas: incisões corneanas precisas e multiplanares; capsulotomia anterior circular, com diâmetro previsível, potencial de sobreposição de 360° da cápsula sobre a borda da LIO e fragmentação do núcleo em padrões específicos, que pode reduzir a energia dissipada cumulativa (CDE, *cumulative dissipated*

energy) durante a facoemulsificação subsequente. Embora essas etapas possam ser mais reproduzíveis, estudos comparativos mostram resultados visuais e taxas de complicações semelhantes aos da facoemulsificação convencional, e o custo-benefício permanece dependente do contexto clínico e econômico.

A REVOLUÇÃO DAS LENTES INTRAOCULARES (LIOs)

A evolução das Lentes Intraoculares (LIOs) transformou o prognóstico visual. Inicialmente projetadas como meras substitutas ópticas para evitar a afaquia, as LIOs evoluíram para implantes ópticos altamente sofisticados.

As primeiras gerações de LIOs possuíam óptica esférica, com curvatura uniforme do centro à periferia. O sistema óptico ocular humano possui um mecanismo compensatório: a córnea apresenta aberração esférica positiva (média aproximada de $+0,27 \mu\text{m}$), enquanto o cristalino jovem apresenta aberração esférica negativa (em torno de $-0,27 \mu\text{m}$), resultando em um balanço próximo da neutralidade. Ao extrair o cristalino e implantar uma LIO esférica, que também adiciona aberração positiva ao sistema, pode ocorrer aumento da aberração esférica positiva total. O resultado é a redução da qualidade de imagem, perceptível sobretudo em condições mesópicas e escotópicas. A transição das lentes monofocais esféricas para as asféricas marcou a evolução da cirurgia refrativa da catarata. As LIOs asféricas possuem perfis prolatos, induzindo aberração esférica negativa ou próxima de zero para compensar, em diferentes graus, a aberração corneana e favorecer a sensibilidade ao contraste em baixa luminosidade.

O desenvolvimento de LIOs tóricas permitiu a correção simultânea do astigmatismo corneano regular clinicamente relevante. Antes, esses pacientes dependiam de incisões relaxantes limbares ou de óculos com correção cilín-

drica no pós-operatório. A LIO tórica possui diferentes poderes refrativos em seus meridianos principais. O alinhamento dessas lentes durante a cirurgia é essencial; pela estimativa clássica, cada grau de desvio rotacional em relação ao eixo ideal reduz em cerca de 3,3% o efeito de neutralização do cilindro, embora a relação real não seja perfeitamente linear.

A correção cirúrgica da presbiopia pode ser realizada por diferentes tecnologias. As lentes difrativas utilizam anéis microscópicos concêntricos, baseados nos princípios de difração luminosa e interferência construtiva. A luz que entra no olho é distribuída entre focos distintos. As bifocais criam focos para longe e perto; LIOs trifocais acrescentam um foco intermediário, em torno de 60 cm, relevante para o uso de computadores e tablets. A divisão da energia luminosa pode reduzir a sensibilidade ao contraste e produzir fenômenos fóticos, como halos. As LIOs de foco estendido (EDOF, *extended depth of focus*) utilizam diferentes desenhos ópticos para ampliar a faixa focal da visão de longe à distância. Algumas EDOF podem reduzir halos e ofuscamento em comparação com determinados desenhos multifocais; contudo, fenômenos fóticos ainda podem ocorrer.

As LIOs contemporâneas são manufaturadas a partir de polímeros acrílicos hidrofílicos ou hidrofóbicos. As lentes hidrofílicas apresentam boa biocompatibilidade uveal e flexibilidade para injeção, mas podem ter maior risco de opacificação e calcificação tardia em determinadas condições. As lentes acrílicas hidrofóbicas são amplamente utilizadas. O desenho mecânico da lente também é relevante: a borda posterior quadrada e contínua atua como barreira à proliferação e à migração das células epiteliais do equador do saco capsular em direção ao eixo visual, reduzindo, sem eliminar, a opacificação da cápsula posterior.

Os resultados visuais modernos não são mensurados apenas pela acuidade visual de

Snellen, mas também pela qualidade da visão. Um paciente pode atingir 20/20 na tabela de Snellen e, ainda assim, classificar sua visão como ruim. Isso ocorre porque o teste de Snellen, composto por letras de alto contraste, não avalia integralmente a visão funcional. A avaliação da sensibilidade ao contraste estima a capacidade do sistema óptico e neural de detectar bordas e padrões em tons de cinza ou em baixa iluminação, como ao dirigir na chuva ou na neblina. As LIOs multifocais difrativas podem reduzir a sensibilidade ao contraste pelo fracionamento da luz, o que justifica seleção cuidadosa e cautela em pacientes com doenças retinianas ou glaucoma com repercussão funcional.

A busca pela independência de óculos e seu impacto na qualidade de vida podem ser avaliados por questionários pós-operatórios (PROMs, *patient-reported outcome measures*), como o VF-14 (*Visual Function 14*). Esses instrumentos captam benefícios funcionais percebidos pelos pacientes. Estudos observacionais também têm associado a recuperação visual a desfechos de menor risco de quedas e fraturas e melhor saúde mental; essas associações, contudo, não demonstram isoladamente relação causal.

COMPLICAÇÕES E DESAFIOS MODERNOS

Apesar do sucesso das técnicas modernas, o capítulo discute o manejo de complicações persistentes.

A endoftalmite pós-operatória é uma complicação infecciosa grave, capaz de causar perda visual intensa e, em casos extremos, ptise bulbar. A prevenção inclui antisepsia pré-operatória adequada com iodopovidona e protocolos de profilaxia baseados em evidências. O estudo multicêntrico da *European Society of Cataract and Refractive Surgeons* (ESCRS) demonstrou redução significativa do risco de endoftalmite com cefuroxima intracameral

(1 mg/0,1 mL) ao final da cirurgia. A moxifloxacina intracameral também é utilizada em alguns protocolos, conforme a formulação a regulamentação locais. A evidência relativa ao uso prolongado de antibióticos tópicos no perioperatório é menos consistente (EUROPEAN SOCIETY OF CATARACT AND REFRACTIVE SURGEONS, 2013).

A TASS representa um diagnóstico diferencial crucial e urgente em relação à endoftalmite. Trata-se de uma inflamação não infecciosa, aguda, geralmente restrita ao segmento anterior do olho e desenvolvida nas primeiras 12 a 48 horas após a cirurgia. O paciente pode apresentar edema difuso da córnea (de limbo a limbo), reação fibrinosa e hipópio, em geral sem dor intensa; na endoftalmite, são mais comuns dor e envolvimento do segmento posterior, como vitrite. A TASS é desencadeada pela introdução de substâncias tóxicas exógenas no globo ocular durante a cirurgia. A etiologia é variável e inclui resíduos de detergentes enzimáticos nos instrumentais canulados, endotoxinas bacterianas em soluções de irrigação ou conservantes presentes em medicamentos. O manejo requer corticosteroides tópicos intensivos e, ocasionalmente, tratamento sistêmico.

A opacificação da cápsula posterior (OCP) é uma complicação tardia comum. As células epiteliais remanescentes do equador capsular podem sofrer metaplasia miofibroblástica, migrar para a face posterior e formar as chamadas pérolas de Elschnig. O tratamento é ambulatorial: realiza-se capsulotomia posterior com laser Nd:YAG, que promove fotodisrupção no centro da cápsula opaca. Já a ruptura da cápsula posterior intraoperatória é uma complicação mecânica relevante. Quando o saco capsular se rompe durante a manipulação, fragmentos do cristalino ou vítreo podem deslocar-se para a cavidade vítrea. O manejo oportuno influencia o prognóstico visual: o cirurgião deve manter a

estabilidade da câmara anterior, podendo injetar viscoelástico dispersivo pela paracentese antes de retirar o aparelho de facoemulsificação, e proceder à vitrectomia anterior automatizada cuidadosa quando indicada. Lentes intraoculares podem ser implantadas no sulco ciliar, se houver suporte capsular anterior adequado, ou requerer outras formas de fixação.

CONCLUSÃO

A precisão refrativa alcançou patamares elevados com fórmulas contemporâneas de cálculo de lentes intraoculares. A Barrett Universal II é uma fórmula teórica de óptica; a Hill-RBF emprega reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina; e a Kane combina componentes teóricos e técnicas baseadas em dados. Essas abordagens incorporam múltiplas variáveis biométricas e, em alguns casos, grandes conjuntos de dados para estimar a posição efetiva da lente e o poder da LIO. O objetivo é aumentar a previsibilidade refrativa, inclusive

em olhos com características desafiadoras, como comprimento axial extremo ou cirurgia refrativa corneana prévia.

As lentes ajustáveis pela luz (LAL) permitem reduzir erros refrativos residuais no pós-operatório. O sistema LAL (*RxSight*) utiliza uma LIO de silicone com macromônmeros fotossensíveis. A lente é implantada com o poder calculado pela biometria e, após a estabilização pós-operatória inicial, afere-se a refração residual. Por meio de um dispositivo de emissão de luz ultravioleta na lâmpada de fenda (*Light Delivery Device*, LDD), aplica-se um perfil espacial específico ao implante. A energia ultravioleta promove a polimerização de macromônmeros no material, alterando a curvatura e o poder refrativo da lente in vivo. O tratamento pode incluir de um a três ajustes para correção de miopia, hipermetropia ou astigmatismo residual, seguidos de duas exposições de estabilização (*lock-in*) para fixar o poder final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. 2024–2025 Basic and Clinical Science Course: Section 11, Lens and Cataract. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2024.

AMERICAN SOCIETY OF CATARACT AND REFRACTIVE SURGERY (ASCRS). *Clinical guidelines and consensus statements on toxic anterior segment syndrome (TASS) and advanced technology intraocular lenses*. Fairfax: ASCRS, 2023.

EUROPEAN SOCIETY OF CATARACT AND REFRACTIVE SURGEONS (ESCRS). ESCRS Guidelines for Prevention and Treatment of Endophthalmitis Following Cataract Surgery: Data, Dilemmas and Conclusions. Dublin: ESCRS, 2013.

RXSIGHT, INC. *Light Adjustable Lens (LAL): Clinical Data and FDA Approval Information*. Aliso Viejo: RxSight, 2024.

SALMON, J. F. Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach. 10. ed. Edinburgh: Elsevier, 2024.

STEINERT, R. F. (ed.). Cataract Surgery. 3. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010.

YANOFF, M.; DUKER, J. S. *Ophthalmology*. 6. ed. Philadelphia: Elsevier, 2023.