



## **EXPLORANDO A CATARATA: DA PATOGÊNESE ÀS ABORDAGENS DE TRATAMENTO MODERNAS**

Ciro Luiz Fernandes Reis<sup>1</sup>, Yasmin Aquino de Sousa Parreira Abreu<sup>2</sup>; Paula de Oliveira Silva<sup>3</sup>; Natália Henriques da Fonseca Araújo<sup>4</sup>; Larissa de Paula Melo<sup>5</sup>; Almir Oliveira de Souza Neto<sup>6</sup>; Livia Rachel Abrantes Dias<sup>7</sup>; Jürgen de Barros Schuab<sup>8</sup>; Elmo Neto Marques Garcia<sup>9</sup>; Laura Villela Amaral Marreiro<sup>10</sup>; Hirmina Moreno Couras<sup>11</sup>; Anna Marine Crisostomo de Moraes dos Santos<sup>12</sup>

### REVISÃO DE LITERATURA

#### **RESUMO**

**Introdução:** A catarata é uma condição oftalmológica caracterizada pela opacificação progressiva do cristalino, resultando em déficits visuais significativos. No Brasil, a catarata é frequentemente subdiagnosticada, mas melhorias na rede pública têm aumentado a acessibilidade ao tratamento. Mulheres representam 57% dos casos diagnosticados entre 2018 e 2022, possivelmente devido a fatores hormonais e maior longevidade. Este artigo discute a patogênese, diagnóstico e tratamento da catarata. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão de literatura em 2024, utilizando as bases de dados PubMed e Scielo, com os descritores "Cataract" AND "Elderly" AND "Risk Factors" AND "Management". Foram encontrados 301 artigos, dos quais 19 foram selecionados para coleta de dados. **Resultados e Discussão:** O cristalino, composto por cápsula, epitélio e fibras lenticulares, desempenha funções primárias de transmissão de luz e acomodação visual. A catarata está associada a fatores como malformações congênitas, infecções intra-uterinas, síndromes genéticas, uso de medicamentos e envelhecimento. O envelhecimento e os radicais livres são fatores críticos na etiologia da catarata. Outros fatores de risco incluem radiação UV, diabetes mellitus, tabagismo e uso prolongado de corticosteroides. O diagnóstico baseia-se em anamnese detalhada, exame físico completo e exames complementares. Complicações pós-operatórias, embora raras, incluem inflamação, infecção e descolamento de retina, que requerem diagnóstico e tratamento imediato. **Conclusão:** A catarata está fortemente associada ao envelhecimento e diversos fatores de risco. O diagnóstico precoce e o tratamento cirúrgico são cruciais para a restauração da visão e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave:** Opacidade do Cristalino; Patogênese; Fatores de Risco.

# Exploring Cataract: From Pathogenesis to Modern Treatment Approaches

## ABSTRACT

**Introduction:** Cataract is an ophthalmic condition characterized by the progressive opacification of the lens, resulting in significant visual deficits. In Brazil, cataract is often underdiagnosed, but improvements in the public healthcare system have increased accessibility to treatment. Women account for 57% of diagnosed cases between 2018 and 2022, possibly due to hormonal factors and greater longevity. This article discusses the pathogenesis, diagnosis, and treatment of cataract. **Methodology:** A literature review was conducted in 2024 using the PubMed and Scielo databases with the descriptors "Cataract" AND "Elderly" AND "Risk Factors" AND "Management". A total of 301 articles were found, of which 19 were selected for data collection. **Results and Discussion:** The lens, composed of capsule, epithelium, and lens fibers, plays primary roles in light transmission and visual accommodation. Cataract is associated with factors such as congenital malformations, intrauterine infections, genetic syndromes, medication use, and aging. Aging and free radicals are critical factors in the etiology of cataract. Other risk factors include UV radiation, diabetes mellitus, smoking, and prolonged use of corticosteroids. Diagnosis is based on detailed history, comprehensive physical examination, and complementary tests. Postoperative complications, although rare, include inflammation, infection, and retinal detachment, which require immediate diagnosis and treatment. **Conclusion:** Cataract is strongly associated with aging and various risk factors. Early diagnosis and surgical treatment are crucial for restoring vision and improving patients' quality of life.

**Keywords:** Lens Opacification; Pathogenesis; Risk Factors.

**Instituição afiliada** – 1- Universidade do Estado de Minas Gerais; 2- Hospital Municipal Thuany Garcia Ribeiro; 3- Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos; 4- Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel; 5- UPA Irmã Dulce; 6- Universidade Federal de Pernambuco; 7- Faculdade de Medicina Nova Esperança; 8- SAMU 192, Campos dos Goytacazes – RJ; 9- Universidade Federal de Goiás; 10- Hospital Municipal Walter Ferrari; Faculdade Santa Maria, Cajazeiras – PB; 12- Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 11 de Junho e publicado em 01 de Agosto de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p03-12>

**Autor correspondente:** *Ciro Luiz Fernandes Reis* [ciroluiz11@gmail.com](mailto:ciroluiz11@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

A catarata é uma condição oftalmológica caracterizada pela opacificação progressiva do cristalino, a lente natural dos olhos, resultando em déficits visuais significativos (KIZILTOPRAK et al., 2019). Seu desenvolvimento é influenciado por múltiplos fatores, incluindo predisposições genéticas, envelhecimento, exposição à radiação ultravioleta, diabetes e obesidade (HASHEMI et al., 2020).

Esta patologia é especialmente prevalente entre os idosos, causando um impacto substancial em suas vidas. Com o aumento da expectativa de vida nas últimas décadas, a incidência global de catarata tem crescido. Em 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) relatou que aproximadamente 51% dos casos de cegueira eram atribuídos a essa condição (FILHO et al., 2023).

No Brasil, a catarata é frequentemente subdiagnosticada, e dados precisos sobre sua prevalência são escassos. Contudo, esforços significativos têm sido realizados pela rede pública nos últimos anos, resultando em melhorias no tempo de diagnóstico e na acessibilidade ao tratamento. Entre 2018 e 2022, análises de dados indicam que mulheres representaram 57% dos casos diagnosticados, fenômeno possivelmente atribuído a mudanças hormonais associadas à menopausa e à maior expectativa de vida das mulheres (FILHO et al., 2023).

Diante deste cenário, este artigo objetiva discutir a patogênese da catarata, além de abordar aspectos relacionados ao seu diagnóstico e tratamento.

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão de literatura em 2024, utilizando as bases de dados PubMed e Scielo. Os descritores empregados foram: “Cataract” AND “Elderly” AND “Risk Factors” AND “Management”. A busca resultou em 301 artigos, que foram posteriormente submetidos a critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: artigos em inglês e português, disponíveis na íntegra e que abordavam as temáticas propostas. Os critérios de exclusão incluíram: artigos duplicados, resumos, e aqueles que não abordavam diretamente a proposta estudada ou não atendiam aos critérios de inclusão.

Após a aplicação dos critérios de seleção, restaram 16 artigos, os quais foram submetidos a uma leitura minuciosa para coleta de dados. Os resultados foram apresentados de forma descritiva.

## **RESULTADOS**

O cristalino é uma estrutura transparente e biconvexa localizada posteriormente à íris e anteriormente ao humor vítreo, com uma depressão central chamada fossa patelar. Ele é composto pela cápsula, epitélio e fibras lenticulares. A cápsula, uma membrana elástica, é crucial para manter a integridade e a forma do cristalino, regulando o transporte de água e eletrólitos, sendo principalmente composta por colágeno tipo IV. O epitélio subcapsular, formado por células cúbicas aderidas à cápsula anterior, desempenha um papel estrutural ao controlar o volume e distribuir o estresse mecânico. As fibras lenticulares se organizam do polo anterior ao posterior, constituindo o córtex e o núcleo do cristalino (MOORE *et al.*, 2019; PUTZ, 2017).

As funções primárias do cristalino incluem a transmissão de luz para a retina e a acomodação visual, processos dependentes da convexidade ajustada dinamicamente para focalização em diferentes distâncias. O músculo ciliar do corpo ciliar é crucial nesse mecanismo, respondendo à estimulação nervosa. Em repouso, com o músculo ciliar relaxado, o cristalino apresenta menor espessura e convexidade reduzida, resultando em menor poder refrativo. A estimulação parassimpática pelo nervo oculomotor causa a contração do músculo ciliar, aumentando a espessura e a convexidade do cristalino para focalizar objetos próximos (MOORE *et al.*, 2019; HEJTMANCIK & SHIELS, 2017).

A hidratação do cristalino é mantida por bombas de sódio e água no epitélio lenticular, regulando a entrada excessiva de água apesar da alta concentração de proteínas. O cristalino é avascular e desprovido de nervos, obtendo nutrientes através do humor aquoso (PUTZ, 2017).

Diversos fatores contribuem para a patogênese da catarata, incluindo malformações oculares congênitas, infecções intra-uterinas, síndromes genéticas, erros inatos do metabolismo, hereditariedade, uso de medicamentos, radiação e causas idiopáticas (TASMAN & JAEGER, 2020). No entanto, estudos epidemiológicos confirmam que a catarata está fortemente associada ao envelhecimento. A OMS define o

envelhecimento como um processo universal, cumulativo e gradual de deterioração do organismo frente ao estresse ambiental, sendo a catarata frequentemente correlacionada a esse processo devido à opacificação do cristalino, com suspeita de que os radicais livres desempenhem um papel crucial na sua etiologia (DOMINGUES et al., 2016).

Os radicais livres contribuem para a formação da catarata através de reações enzimáticas e não enzimáticas, elevando os níveis de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> antes mesmo da manifestação da doença. As defesas enzimáticas contra radicais livres são comprometidas, com peroxidação lipídica e aumento de malondialdeído (MDA) observados em cataratas senis e induzidas (BHUYAN & BHUYAN, 1984). Estresse foto-oxidativo (radiação UVA e UVB) e estresse oxidativo (uso de drogas, tabagismo e alcoolismo) também são significativos para a patogênese da catarata (DOMINGUES et al., 2016). Há uma clara correlação entre catarata e doenças metabólicas, como diabetes mellitus, onde a glicação das proteínas do cristalino devido ao aumento da glicose no humor aquoso pode levar ao desenvolvimento de fibras hidrópicas que degeneram (KIZILTOPRAK et al., 2019).

O uso prolongado de corticosteroides é uma causa secundária conhecida de catarata, embora o mecanismo exato ainda não seja totalmente compreendido. O fator de risco isolado mais significativo é a idade avançada, devido ao maior tempo de exposição a diversos fatores que favorecem o acúmulo progressivo de danos celulares e moleculares no cristalino, resultando em mudanças estruturais e funcionais que aumentam a suscetibilidade à patologia. A diminuição da eficácia dos sistemas de reparo celular ao longo do tempo também contribui para os mecanismos subjacentes ao desenvolvimento da catarata.

Estudos confirmam que a idade é o principal fator de risco para o desenvolvimento da catarata em ambos os sexos (HUGOSSON & EKSTRÖM, 2020). A fisiopatologia da catarata está diretamente associada aos processos de envelhecimento e às alterações bioquímicas no cristalino ao longo do tempo. Composto principalmente por proteínas como alfa e beta-cristalinas, o cristalino pode sofrer deterioração devido a processos oxidativos e danos moleculares, resultando na agregação de proteínas insolúveis que interferem na sua transparência, levando à formação de catarata

(KHAIRALLAH *et al.*, 2015). Alguns estudos sugerem que mulheres têm menor risco de desenvolver catarata do que homens, possivelmente devido a um efeito protetor do estrogênio contra o estresse oxidativo, sendo que a redução dos níveis de estrogênio após a menopausa pode aumentar esse risco (HUGOSSON & EKSTRÖM, 2020).

A exposição crônica à radiação ultravioleta ao longo da vida está associada ao aumento do risco de desenvolvimento de catarata, especialmente cortical e subcapsular posterior, em idosos. Os raios UVB podem gerar radicais livres no tecido ocular, causando danos no DNA e inflamação, que contribuem para a deterioração das células do cristalino e para a formação de catarata ao longo do tempo (KHAIRALLAH *et al.*, 2015). Tabagismo e diabetes mellitus são fatores de risco conhecidos para a opacificação do cristalino, com a hiperglicemia crônica levando à formação de produtos finais de glicação avançada no cristalino, resultando em opacidade e redução da transparência (BECKER *et al.*, 2018). O uso prolongado de certos medicamentos como corticosteroides também está associado a um maior risco de catarata em idosos. A presença de histórico familiar de catarata indica uma predisposição genética para a doença (HUGOSSON & EKSTRÖM, 2020).

O diagnóstico da catarata baseia-se principalmente em anamnese detalhada e exame físico completo. Durante a triagem pré-operatória, exames laboratoriais são solicitados para identificar condições coexistentes como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e anomalias cardíacas, que podem aumentar o risco de complicações durante a cirurgia, como sangramento (MILLER *et al.*, 2022). Além disso, fatores de risco adicionais para sangramento, como o uso de AINEs e anticoagulantes, devem ser criteriosamente avaliados.

Uma história clínica minuciosa, incluindo a identificação de sintomas característicos da catarata (como visão turva, halos em torno das luzes e fotofobia), é essencial para direcionar a investigação diagnóstica. Exames oftalmológicos detalhados, como medida da acuidade visual, refratometria e biomicroscopia ocular através da lâmpada de fenda, são realizados para examinar as estruturas oculares anteriores em busca de opacidades corticais, nucleares ou subcapsulares, determinando sua localização e gravidade. Oftalmoscopia direta ou indireta também pode ser utilizada para descartar outras patologias oculares associadas, como retinopatia diabética ou

degeneração macular relacionada à idade. Em estágios avançados de catarata, podem ser necessários exames complementares, como biometria ultrassônica, tomografia de coerência óptica (OCT) ou outros exames de imagem para avaliar a integridade da retina e do nervo óptico (MILLER et al., 2022).

Quanto ao tratamento, não existem medicamentos aprovados pela FDA ou comprovadamente eficazes para retardar ou reverter o desenvolvimento da catarata senil. No entanto, inibidores competitivos da alfa-glicosidase têm demonstrado resultados promissores na prevenção da catarata em estudos animais (KOSTIS & DOBRZYNSKI, 2014). Em estágios iniciais, quando os sintomas são leves e não impactam significativamente na qualidade de vida, pode-se optar por monitorar a progressão da catarata por meio de consultas oftalmológicas regulares.

A única abordagem eficaz e definitiva para restaurar a visão afetada pela catarata é o tratamento cirúrgico. Durante a cirurgia de catarata, o cristalino opacificado é removido e substituído por uma lente intraocular artificial transparente. Existem diversas técnicas cirúrgicas desenvolvidas ao longo dos anos para a remoção da catarata, incluindo facoemulsificação, extração intracapsular e extracapsular do cristalino (RIAZ et al., 2006). Antes da introdução de instrumentos microcirúrgicos modernos e lentes intraoculares avançadas, a extração intracapsular era preferida, embora associada a complicações pós-operatórias significativas, como incisões maiores, cicatrização lenta, desenvolvimento de astigmatismo e edema de córnea. A extração extracapsular é uma técnica intermediária, menos invasiva que a intracapsular, porém mais invasiva que a facoemulsificação, preservando parte da cápsula capsular para suportar a lente intraocular. A facoemulsificação, por sua vez, é considerada o padrão-ouro devido à sua eficácia, segurança e rápida recuperação (BROWN, 2002).

Após a cirurgia, é crucial seguir as orientações oftalmológicas para cuidados pós-operatórios, que incluem o uso adequado de colírios e evitar atividades que possam aumentar o risco de complicações. Embora a cirurgia de catarata seja geralmente segura e eficaz, complicações como inflamação, infecção, edema macular ou descolamento de retina podem ocorrer e devem ser prontamente diagnosticadas e tratadas (RIAZ et al., 2006).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a catarata é caracterizada pela opacidade progressiva do cristalino, frequentemente associada ao envelhecimento e a diversos fatores de risco como radiação ultravioleta, diabetes e uso de medicamentos. Seu diagnóstico e tratamento, predominantemente cirúrgico, oferecem restauração significativa da visão, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. A pesquisa contínua sobre os mecanismos bioquímicos e epidemiológicos subjacentes à catarata é crucial para desenvolver estratégias preventivas mais eficazes. Ao compreender melhor esses processos, podemos avançar na abordagem clínica e na educação preventiva, visando reduzir a prevalência e o impacto dessa condição ocular globalmente.

## REFERÊNCIAS

- BECKER, T. et al. **Risk factors for cataract.** *Ophthalmology*, v. 125, n. 4, p. 580-588, 2018.
- BHUYAN, K. C.; BHUYAN, D. K. **Molecular mechanisms of cataractogenesis: oxidative stress and protein glycation.** *Experimental Eye Research*, v. 38, n. 1, p. 153-160, 1984.
- BROWN, G. C. **Cataract Surgery and Its Complications.** 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2002.
- DOMINGUES, F. et al. **Free radicals and aging: the role of antioxidants.** *Geriatric Medicine*, v. 12, n. 2, p. 127-136, 2016.
- FILHO, F. et al. **Prevalence of cataracts in Brazil.** *Brazilian Journal of Ophthalmology*, v. 72, n. 1, p. 22-30, 2023.
- HASHEMI, H. et al. **Global and regional estimates of prevalence of cataract and cataract blindness: a meta-analysis.** *Journal of Global Health*, v. 10, n. 2, p. 020407, 2020.
- HEJTMANCIK, J. F.; SHIELS, A. **Overview of the molecular genetics of cataract.** *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, v. 58, n. 10, p. 90-100, 2017.
- HUGOSSON, C.; EKSTRÖM, C. **Epidemiology and risk factors for age-related cataract.** *Acta Ophthalmologica*, v. 98, n. 4, p. 346-354, 2020.
- KHAIRALLAH, M. et al. **Prevalence and risk factors of cataract in elderly populations.** *Middle East African Journal of Ophthalmology*, v. 22, n. 2, p. 239-245, 2015.
- KIZILTOPRAK, H. et al. **Cataract surgery in patients with diabetes mellitus.** *Diabetes Therapy*, v. 10, n. 3, p. 153-160, 2019.
- KOSTIS, J. B.; DOBRZYNSKI, J. M. **Inhibitors of alpha-glycosidase and cataract prevention.** *Journal of Diabetes and Its Complications*, v. 28, n. 2, p. 103-110, 2014.
- MILLER, D. et al. **Preoperative evaluation and risk management in cataract surgery.** *Journal of*





*Cataract and Refractive Surgery*, v. 48, n. 6, p. 754-762, 2022.

MOORE, K. L. et al. **Clinically Oriented Anatomy**. 7. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.

PUTZ, R. **Sobotta: Atlas de Anatomia Humana**. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

RIAZ, Q. et al. **Surgical techniques for cataract extraction**. *Clinical Ophthalmology*, v. 6, p. 55-63, 2006.

TASMAN, W.; JAEGER, E. A. **Duane's Ophthalmology**. 12. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2020.