

e-ISSN: 2345-0592

Online issue

Indexed in *Index Copernicus*

Medical Sciences

Official website:

www.medicisciences.com



Cataract: etiology, epidemiology, symptoms, diagnosis, treatment

Gabrielė Kapūstienė¹, Ignė Dumbliauskaitė¹

¹Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Medicine

Abstract

A cataract is an eye disease when the lens inside the eye loses its transparency, which leads to reduced vision and quality of life. It is one of the most common causes of blindness in the world, and its prevalence varies from region to region. There are several types of cataract: age-related, secondary and traumatic. Age-related cataract is further divided into nuclear, cortical, and posterior subcapsular. Age-related nuclear cataracts are the most common. It is the multifactorial disease, whose development depends not only on genes but on environmental influences as well. Risk factors that may lead to the development of cataracts include smoking, poor nutrition, low physical activity, high exposure of ultraviolet sunlight and comorbidities. These factors need to be adjusted to prevent cataract. This eye disease is painless and slowly progressing. Patients usually complain of a slowly progressive vision disorder, blindness in one or both eyes and first present to examination when they have symptoms of reduced vision that affect their daily life. Symptoms such as a decreased evaluation of contrasts and colors, doubling of one eye, and discoloration of the pupil may also be affected. As with any disease, a complete medical history is required during cataracts. The patient's family history, life history and illness history should be clarified. A history of medication use is also very important because certain groups of drugs may promote the development of cataracts and influence the choice of the surgery technique. Then an ophthalmologic examination of the patient is required, which involves an evaluation of visual acuity, and direct or indirect ophthalmoscopy to detect an altered or lost red eye reflex and a clouded lens. Unfortunately, there is no medicamentous or non-surgical treatment for this condition. Visual acuity at the primary stages can be adjusted by prescribing glasses. The main treatment for cataracts is surgery. There are three types of surgery: intracapsular extraction, extracapsular extraction, and phacoemulsification. The most popular cataract surgery is phacoemulsification because it's the least invasive operation that causes the least amount of adverse reactions, after which vision returns most quickly. During this surgery folding, intraocular lenses are used.

Keywords: cataract, lens, ocular disease, age-related nuclear cataract, multifactorial disease, ophthalmoscopy, intracapsular extraction, extracapsular extraction, phacoemulsification, intraocular lenses.

Katarakta: etiologija, epidemiologija, klinika, diagnostika, gydymas

Gabrielė Kapūstienė¹, Ignė Dumbliauskaitė¹

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos fakultetas

Santrumpa

Katarakta yra akių liga, kurios metu akyje esantis lęšiukas praranda savo skaidrumą, dėl ko suprastėja regos funkcija ir gyvenimo kokybė. Katarakta yra viena iš dažniausių aklumo priežasčių pasaulyje, jos paplitimas skirtinguose regionuose yra įvairus. Skiriama keletas kataraktos rūšių: senatvinė, antrinė bei susijusi su trauma. Amžinė katarakta dar skirstoma į branduolinę, žievinę bei užpakalinę pokapsulinę. Senatvinė branduolinė katarakta yra labiausiai paplitusi. Tai daugiafaktorinė liga, kurios išsivystymui įtakos turi ne tik genai, bet ir aplinkos poveikis. Rizikos veiksniai, kurie gali sukelti kataraktos išsivystymą yra rūkymas, nevisavertė mityba, mažas fizinis aktyvumas, didelis ultravioletinių saulės spindulių poveikis bei gretutinės ligos, todėl būtina koreguoti šiuos faktorius, kataraktos prevencijai užtikrinti. Ši akių liga yra neskausminga, lėtai progresuojanti. Pacientai dažniausiai skundžiasi lėtai progresuojančiu regos sutrikimu, aklumu vienoje arba abiejose akyse ir pas gydytoją kreipiasi tik tuomet kai regos pakitimas pradeda trukdyti jo kasdinei veiklai. Taip pat gali kamuoti tokie simptomai kaip sumažėjęs kontrastų ir spalvų įvertinimas, dvejinimasis žiūrint viena akimi, pastebimas vyzdžio spalvos pasikeitimas. Kaip ir kiekvienos ligos atveju, taip ir kataraktos metu būtina išsami anamnezė. Reikia išsiaiškinti paciento šeiminę, gyvenimo bei ligos anamnezes. Taip pat svarbu išsiaiškinti kokius medikamentus jis vartoja, nes tam tikros jų grupės ne tik gali skatinti kataraktos išsivystymą, bet ir turėti įtakos operacijos eigai. Tuomet reikalingas oftalmologinis paciento ištyrimas, kurio metu atliekamas regos aštrumo vertinimas bei atlikus tiesioginę ir netiesioginę oftalmoskopijas randamas pakitęs ar pranykęs raudonas akies dugno refleksas bei sudrumstėjęs lęšis. Deja, medikamentinio ar nechirurginio gydymo šiai ligai nėra. Galima nebent pristabdyti jos progresavimą atsisakant žalingų įpročių, gydant gretutines ligas. Regos aštrumą pradinėse stadijose galima koreguoti skiriant akinius. Pagrindinis kataraktos gydymo būdas yra chirurginis. Skiriamos trys operacijų būdai: intrakapsulinė ekstrakcija, ekstrakapsulinė ekstrakcija ir fakoemulsifikacija. Populiariausia kataraktos operacija - fakoemulsifikacija, nes tai mažiausiai invazyvi, mažiausiai nepageidaujamų reakcijų sukelianti operacija, po kurios regėjimas atsistato greičiausiai. Jos metu naudojami sulankstomieji intraokuliniai lęšiai.

Raktažodžiai: katarakta, lęšis, akių liga, senatvinė branduolinė katarakta, daugiafaktorinė liga, oftalmoskopija, intrakapsulinė ekstrakcija, ekstrakapsulinė ekstrakcija, fakoemulsifikacija, intraokuliniai lęšiai.

Įvadas

Katarakta yra akies lęšio sudrumstėjimas, sąlygojantis prastėjančią ar kitaip pakitusią regėjimo kokybę. Tai gali sumažinti galimybę aktyviai leisti laiką, vairuoti ar net dirbti. (1) Tai yra reikšminga aklumo priežastis visame pasaulyje. Kataraktos sukkelto aklumo paplitimas svyruoja nuo 12,7% Šiaurės Amerikoje iki 42% pietryčių Azijoje. (2) Nėra efektyvaus medikamentinio būdo sustabdyti kataraktos formavimąsi, tačiau chirurginio kataraktos pašalinimo pažanga padarė gydymą labai veiksmingą, su gana greitu regos atsistatymu. Nepaisant šių laimėjimų, katarakta vis tiek išlieka pagrindine visuomenės su regėjimu susijusios sveikatos problema. (3)

Etiologija ir epidemiologija

Katarakta yra akyje esančio kristalinio lęšio sudrumstėjimas, dėl kurio prastėja regėjimas.(4) Lęšis yra skaidri ir abipus išgaubta akies struktūra, kuri padeda laužti ir nukreipti šviesos spindulius į tinklainę. Jis sudarytas iš skaidulų, apsuptų plona kapsule, ir iš abiejų pusių yra pritvirtintas prie krumplyno raumens. Lęšiuko skaidulos susidaro iš epitelio ir migruoja iš periferijos centro link, todėl senesnės skaidulos sudaro lęšio branduolį, o naujesnės skaidulos, esančios išoriniuose sluoksniuose – lęšio žievę. (5) Senstant, lęšiukas kietėja, pakinta jo baltymų cheminė struktūra, jie agreguojasi į didesnio molekulinio tankio baltymus, todėl padidėja lęšio svoris bei mažėja skaidrumas.(6)

Katarakta laikoma daugiafaktorine liga, kurią sukelia visą gyvenimą besikaupiantis oksidacinis stresas, veikiamas aplinkos ir genetinių veiksnių, gyvenimo būdo, ultravioletinių spindulių poveikio, dietos ir kitų sisteminių ligų. (7)

Skiriamos kelios įgytos kataraktos rūšys: susijusi su amžiumi, antrinė katarakta bei susijusi su trauma. Amžinė katarakta dar skirstoma į branduolinę, žievinę bei užpakalinę pokapsulinę. Branduolinė katarakta yra labiausiai paplitusi kataraktos rūšis. Ji prasideda laipsnišku lęšio branduolio kietėjimu, geltimu bei skleroze, kurie plinta į kitus lęšio sluoksnius. Branduolinės kataraktos išsivystymas susijęs su rūkymu, mažu arba labai dideliu fiziniu aktyvumu, astma, tuberkulioze ir geležies trūkumu. Žievinė katarakta labiau būdinga diabetu sergantiems žmonėms. Ji prasideda lęšio išorinio sluoksnio periferijoje ir lėtai plinta link centro kibirkščiuojančiu raštu. Klinikinėje praktikoje katarakta skirstoma į pradinę, nesubrendusią, subrendusią bei perbrendusią kataraktas.(4,8)

Įvairių epidemiologinių tyrimų duomenimis, kataraktos paplitimas Europoje svyruoja nuo 3,9% iki 5% 52-60 metų amžiaus grupėje, 61-69 metų amžiaus grupėje - apie 30%, o vyresnių nei 70 metų žmonių tarpe siekia 64-92,6%. (5,9)

Klinika

Kataraktos išsivystymas yra neskausmingas bei progresuojantis procesas. Pacientai gali skųstis sunkumu vairuojant tamsiu paros metu, artėjančių automobilių žibintų akinimu. Branduolinė katarakta paprastai labiau veikia matymą į tolį nei artimą regėjimą, tuo tarpu žievinė katarakta dažniau paveikia artimo regėjimo aštrumą nei tolumo regėjimo. Taip pat gali kamuoti tokie simptomai kaip sumažėjęs kontrastų ir spalvų įvertinimas, dvejinimasis žiūrint viena akimi, pastebimas vyzdžio spalvos pasikeitimas.(4,5,10) Lęšio drumstys patvirtinamos akių dugno ištyrimu tiesioginės oftalmoskopijos metu, kai stebimas raudonojo

reflekso patamsėjimas, jo neskaidrumas ar akių dugno struktūrų užtemimas. (11)

Diagnostika

Daugelis pacientų pirmą kartą dėl kataraktos pas gydytoją apsilanko kai regos suprastėjimas trukdo jų kasdieniui veiklai. Tokių pacientų akys ir regėjimas turėtų būti patikrintas visapusiškai, nemažai dėmesio skiriant lęšiuko tyrimams.

Kaip ir kitų ligų atveju, kataraktą diagnozuojant yra svarbu tinkamai surinkti anamnezę. Pirmiausia reikėtų surinkti demografinius duomenis, pvz. paciento amžių, lytį, rasę. Anamnezė turėtų padėti atskleisti kada ir kaip sutriko regėjimas, ar regos netekimas buvo staigus ar lėtinis. Kataraktai nebūdingas ūmus regos netekimas, kartais katarakta gali būti išsivysčiusi daug metų, tačiau atrasta tik tuo atveju kai regėjimas sutrinka geriau mačiusioje akyje. Pacientų reikėtų klausti specifinių kataraktos simptomų, pavyzdžiui, sumažėjęs kontrastas, akimas. (12) Pirminės sveikatos priežiūros gydytojo prioritetas turėtų būti klinikinis kataraktos įtarimas, atsižvelgiant į paciento nusiskundimus dėl sutrikusio regėjimo šviesoje bei nustatyti paciento tinkamumą operacijai. Svarbu išsiaiškinti buvusias, nustatytas akių ligas, traumas, operacijas, lydinčias akių ligas ir genetinę predispoziciją. Dar vienas svarbus aspektas, kurį reikėtų išsiaiškinti, tai medikamentų vartojimas, ypač alfa blokatoriai. Šios klasės vaistai gali turėti įtakos kataraktos operacijos eigai ir sukelti IFIS (su gydymu susijęs suglebusios rainelės sindromas). Šis sindromas sukelia rainelės tonuso praradimą, tai sąlygoja vyzdžio konstrikciją. Deja, šių medikamentų vartojimo sustabdymas prieš operaciją nesumažina IFIS išsivystymo tikimybės dėl ilgalaikių struktūrinių

pakitimų rainelėje, tačiau galima pakeisti operacijos techniką, kas sumažintų šią tikimybę. (4)

Surinkus išsamią anamnezę iš paciento, toliau reikėtų atlikti oftalmologinį ištyrimą. Panaudojant Sneleno regos aštrumo lentele, įvertinamas regos aštrumas, kuris dažniausiai yra sumažėjęs net parinkus koreguojančius lęšius. Tačiau, ankstyvose kataraktos stadijose regos aštrumas gali būti nepakitęs. Senatvinę kataraktą galima lengvai atpažinti atliekant tiesioginę oftalmoskopiją. Jos metu raudonas akies dugno refleksas gali būti neaiškus, pilkšvas ar išnykęs. Tuomet pro plyšinę lempą apžiūrint akį su išplėstu vyzdžiu turėtų matytis sudrumstėjęs, matinis, neskaidrus lęšiukas. (4,12)

Deja, nėra testo ar tyrimo, kuris adekvačiai apibrėžtų paciento regėjimo pokyčius esant kataraktai bei ribą kuomet atlikti kataraktos operaciją. Tačiau tyrimai parodė, kad funkcinio regos sutrikimo tyrimai pateikia patikimesnę bei labiau pagrįstą informaciją apie regą nei regos aštrumo tyrimai. Pvz.: regos funkcinės būklės testai, tokie kaip ADVS (Activities of Daily Vision Scale – kasdienės veiklos, susijusios su regėjimu skalė) ir VF-14 (Visual function Index – funkcinis regos indeksas) geriau koreliuoja su funkcinio regos pagerėjimu po kataraktos operacijos nei regos aštrumo vertinimas Sneleno lentele. (13)

Prevenција

Prevenčinės priemonės, kurios teikia net nedidelį rizikos susirgti katarakta sumažėjimą, gali turėti gan didelę įtaką visuomenės sveikatai. Keletas tyrimų parodė, kad rūkymas didina riziką susirgti užpakaline pokapsuline bei žievine katarakta. Tačiau, tyrimų rezultatai taip pat parodė, kad anksčiau rūkę pacientai turi mažesnę riziką

susirgti katarakta nei vis dar rūkantys. Naujausios atliktos studijos teigia, kad rizika vis tiek išlieka, jei pacientai dešimtmečius rūkė dideliais kiekiais. Taigi, pacientus reiktų įspėti apie rūkymo įtaką kataraktos išsivystymui ir patarti nerūkyti.(14-16) Nustatyta, kad per visą gyvenimą besikaupiantis ultravioletinių saulės spindulių poveikis susijęs su lęšiuko skaidrumo sumažėjimu. Todėl, akis pridengiančios skrybėlės ir UV saulės spindulius blokuojantys akiniai yra pacientams rekomenduojamos prevencinės priemonės. (17-19)

Keletas stebimųjų tyrimų parodė, kad sveika mityba yra svarbi kataraktos prevencijai. Taip pat, prospektyviniai tyrimai įrodė, kad didelis ilgalaikis fizinis aktyvumas ir sportas gali sumažinti kataraktos riziką. Priešiniai, ilgą sėdėjimas ir didelis nejudrumas didina šią riziką, todėl sveikos mitybos ir tinkamo fizinio aktyvumo nauda turėtų būti paaiškinta bei rekomenduojama kiekvienam pacientui.(20-22) Gretutinės ligos, tokios kaip cukrinis diabetas, hipertenzija, nutukimas ir metabolinis sindromas (nutukimas, diabetas, dislipidemija ir hipertenzija) didina kataraktos riziką, tad būtina šių būklių prevencija ir gydymas, norint riziką sumažinti.(13)

Gydymas

Nechirurginis gydymas

Nors katarakta laikoma chirurgine būkle, yra keletas nechirurginių gydymo būdų, kurie gali laikinai optimizuoti regos sutrikimą. Pirmiausiai, sutrikusiai refrakcijai atstatyti turėtų būti skiriami akiniai, kurie regą atstatytų iki normalaus regos aštrumo, o pacientams, kuriems katarakta pažeidė tik vieną akį gali prireikti kontaktinio lęšio. Taip pat pacientui turi būti rekomenduojama atsisakyti rūkymo, daugiau fiziškai judėti ir koreguoti kitus rizikos

faktorius.(4) Pacientai, kurie ilgą laiką naudoja kortikosteroidus turėtų būti informuojami apie padidėjusią kataraktos formavimosi riziką ir rekomenduojama pasikonsultuoti su pirminės sveikatos priežiūros gydytoju apie alternatyvinius medikamentus.(12) Deja, medikamentinio gydymo jau esamai kataraktai išgydyti ar jos progresavimui sustabdyti šiuo metu nėra, todėl gydytojas oftalmologas pacientui turėtų pasakyti, kad šiuo metu nėra pakankamai įrodymų, pagrindžiančių, kad yra farmakologinis gydymas kataraktai. (13)

Chirurginis gydymas

Pasaulyje vyraujantis kataraktos chirurginis gydymo metodas yra besiule mažo pjūvio fakoemulsifikacija su lanksčiu intraokuliniu lęšiu (IOL). Atsitiktinių imčių klinikiniai tyrimai parodė, kad šio operacinio būdo išeitys yra geresnės negu ekstrakapsulinės kataraktos ekstrakcijos (ECCE), kurios metu padaromas pjūvis yra užsiuvas. Tačiau, ECCE bei intrakapsulinė kataraktos ekstrakcija (ICCE) išlieka gan populiarūs pasirinkimai dėl mažesnės kainos. Įrodyta, kad ECCE rezultatai yra geresni nei ICCE.(23)

Indikacijos chirurginiam gydymui

Pagrindinė indikacija operacijai yra sumažėjusi regos funkcija, kuri neatitinka paciento poreikių bei kuriai kataraktos operacija teikia pagrįstą tikimybę pagerinti regėjimą. Kitos indikacijos:

1. Kataraktos metu pacientui nustatyta kliniškai reikšminga anizometropija
2. Lęšio drumstumas trukdo tinkamai diagnozuoti ir/ar gydyti užpakalinio akies segmento ligas
3. Kataraktos pažeistas lęšis sukelia uždegimą ar antrinę glaukomą

4. Lęšis sukelia ar didina riziką užsidaryti priekinės kameros kampui ir taip sukelti uždaro kampo glaukomą.

Kontraindikacijos chirurginiam gydymui:

1. Gerai toleruojama refrakcijos korekcija, kuri atitinka paciento poreikius.
2. Tikimybės, kad operacija pagerins regos funkciją nėra.
3. Pacientas vartoja medikamentus ar turi kitus akių susirgimus, dėl ko yra nesaugu atlikti operacijos
4. Neįmanoma tinkama pooperacinė priežiūra.
5. Pacientas ar jį atstovaujantis asmuo nesutinka su operacijos atlikimu.(13)

Taigi, prieš operaciją oftalmologas turėtų įvertinti ar pacientas tinkamas operacijai, ar atitinka indikacijas ir nėra kontraindikacijų, įvertinti vartojamų vaistų įtaką operacijos eigai, rezultatui bei visa tai aptarti su pacientu ar jį atstovaujančiu asmeniu ir gauti sutikimą atlikti operaciją.

Kataraktos operacijos

Yra išskiriamos trys pagrindinės kataraktos operacijos technikos: intrakapsulinė ekstrakcija, ekstrakapsulinė ekstrakcija ir fakoemulsifikacija. Populiariausias būdas išlieka fakoemulsifikacija. Intrakapsulinė kataraktos ekstrakcija tai viso lęšiuko pašalinimas, kartu pašalinant ir kapsulę. Po šios operacijos pacientas privalo nešioti specialius akinius, nes intraokulinis lęšis nėra implantuojamas. Taip pat yra didelė intraoperacinių ir pooperacinių komplikacijų rizika. Išsivysčiusiose šalyse ši procedūra nebėra naudojama, išskyrus retus atvejus, pavyzdžiui, dalinai dislokuotas lęšis.

Ekstrakapsulinės kataraktos ekstrakcijos metu pašalinamas matinis lęšis, tačiau paliekama

kapsulė, į kurią yra patalpinamas sintetinis lęšis. Nors šis metodas leidžia implantuoti intraokulinį lęšį, jis reikalauja didelio pjūvio ties ragenos – skleros jungtimi, siūlių uždarančių šį pjūvį bei ilgo gijimo. Komplikacijų koeficientas yra žymiai aukštesnis nei atliekant fakoemulsifikaciją. Ši procedūra yra atliekama esant perbrendusiai kataraktai, kai lęšiukas yra per tankus atlikti fakoemulsifikaciją.

Fakoemulsifikacija yra mažiau invazyvi ekstrakapsulinės kataraktos ekstrakcijos versija. Jos metu naudojant ultragarsinį zondą lęšiuko branduolys yra emulsifikuojamas jo kapsulėje. Zondas įkišamas į lęšiuką per mažą 1,8-3,0 mm skersmens pjūvelį, kurio užsiūti nereikia. Šios procedūros pranašumai palyginus su ekstrakapsuline ekstrakcija yra: mažesnis pjūvis; mažesnis intraoperacinių komplikacijų, tokių kaip rainelės prolapsas ar stiklakūnio netekimas, dažnis; greitesnis regos atsistatymas po operacijos. Nepaisant greito gijimo ir retų komplikacijų, akys yra operuojamos atskirai 1-4 savaitių skirtumu. (4)

Intraokuliniai lęšiai

Intraokulinių lęšių implantavimas yra metodas koreguoti afakiją, nebent yra specifinių komplikacijų.(24) Kataraktas operuojantys oftalmologai gali pasirinkti iš didelės IOL įvairovės tam, kad parinktų tinkamiausią paciento poreikiams.(25) Anksčiau dažniausiai buvo naudojami poli-metil-metakrilato lęšiai, dabar dažniau naudojami sulankstomieji lęšiai, kuriuos būtų galima implantuoti per fakoemulsifikacijos metu atliktą pjūvelį. Sulankstomieji intraokuliniai lęšiai yra klasifikuojami pagal optines medžiagas; silikoniniai, hidrofiliniai akriliniai, hidrofobiniai akriliniai ir kolageniniai/hidroksi-etil-

metakrilato lęšiai. Beveik visi lęšiai turi UV spindulius blokuojantį filtrą.(26)

Išvados

Apibendrinant, galima teigti, jog katarakta yra visame pasaulyje plačiai paplitusi liga, kurios atsiradimo bei vystymosi tikimybę būtų galima sumažinti kontroliuojant koreguojamus rizikos faktorius. Katarakta turėtų būti įtariama kiekvienam pacientui, kuris skundžiasi beskausmiu regos pablogėjimu ir yra vyresnis nei 60 metų, ar jaunesnis, bet turintis rizikos faktorių. Kai kataraktos simptomai trukdo pacientui patenkinti jo kasdienio gyvenimo poreikius, skiriamas operacinis gydymas, kuris atliekamas per mikro-pjūvį ir priskiriamas mažos rizikos procedūroms.(27-29)

Literatūros sąrašas

- Dubois, V. D.-P., & Bastawrous, A. (2017). N-acetylcarnosine (NAC) drops for age-related cataract. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Lee CM, Afshari NA, The global state of cataract blindness, *Curr Opin Ophthalmol*. 2017 Jan;28(1):98-103
- Asbell, P. A., Dualan, I., Mindel, J., Brocks, D., Ahmad, M., & Epstein, S. (2005). Age-related cataract. *The Lancet*, 365(9459), 599–609.
- Thompson, J., & Lakhani, N. (2015). Cataracts. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 42(3), 409–423.
- Liu, Y.-C., Wilkins, M., Kim, T., Malyugin, B., & Mehta, J. S. (2017). Cataracts. *The Lancet*, 390(10094), 600–612.
- Zhang, K., Zhu, X., & Lu, Y. (2018). The Proteome of Cataract Markers: Focus on Crystallins. *Advances in Clinical Chemistry*, 179–210.
- Michael, R., Pareja-Aricò, L., Rauscher, F. G., & Barraquer, R. I. (2019). Cortical Cataract and Refractive Error. *Ophthalmic Research*, 1–9.
- Nam SW, Lim DH, Cho KY, Kim HS, Kim K, Chung TY. Risk factors of presenile nuclear cataract in health screening study [published correction appears in *BMC Ophthalmol*. 2018 Nov 30;18(1):308]. *BMC Ophthalmol*. 2018;18(1):263.
- Deborah S Jacobs, *Cataract in adults*, Uptodate, 2020.
- Khokhar SK, Pillay G, Dhull C, Agarwal E, Mahabir M, Aggarwal P. Pediatric cataract. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(12):1340–1349.
- Elena Prokofyeva, Alfred Wegener, Eberhart Zrenner, *Cataract prevalence and prevention in Europe: a literature review*. *Acta Ophthalmol*. 2013; 91: 395–405
- Murrill CA, Stanfield DL, VanBrocklin MD, Bailey IL, DenBeste BP, DiIorio RC. Care of the Adult Patient with Cataract. *South Med J*. 2014;43(11):1–43.
- Olson RJ, Braga-Mele R, Chen SH, Miller KM, Pineda R, Tweeten JP, et al. Cataract in the Adult Eye Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2017;124(2):P1–119.
- Chang JR, Koo E, Agrón E, Hallak J, Clemons T, Azar D, et al. Risk factors associated with incident cataracts and cataract surgery in the age-related eye disease study (AREDS): AREDS report number 32. *Ophthalmology* [Internet]. 2011;118(11):2113–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.03.032>
- Christen WG, Manson JE, Seddon JM, Glynn RJ, Buring JE, Rosner B, et al. A Prospective Study of Cigarette Smoking and Risk of Cataract in

- Men. *JAMA J Am Med Assoc.* 1992;268(8):989–93.
16. Lindblad BE, Hakansson N, Wolk A. Smoking cessation and the risk of cataract: A prospective cohort study of cataract extraction among men. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132(3):253–7.
 17. McCarty CA, Nanjan MB, Taylor HR. Attributable risk estimates for cataract to prioritize medical and public health action. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41(12):3720–5.
 18. Delcourt C, Cougnard-Grégoire A, Boniol M, Carrière I, Doré JF, Delyfer MN, et al. Lifetime exposure to ambient ultraviolet radiation and the risk for cataract extraction and age-related macular degeneration: The alienor study. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(11):7619–27.
 19. Zhu M, Yu J, Gao Q, Wang Y, Hu L, Zheng Y, et al. The relationship between disability-adjusted life years of cataracts and ambient erythemal ultraviolet radiation in China. *J Epidemiol.* 2015;25(1):57–65.
 20. Rautiainen S, Lindblad BE, Morgenstern R, Wolk A. Total Antioxidant Capacity of the Diet and Risk of Age-Related Cataract: A Population-Based Prospective Cohort of Women. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 2014 Mar 1;132(3):247–52. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2013.6241>
 21. Zheng Selin J, Orsini N, Ejdervik Lindblad B, Wolk A. Long-Term Physical Activity and Risk of Age-Related Cataract: A Population-Based Prospective Study of Male and Female Cohorts. *Ophthalmology* [Internet]. 2015 Feb 1;122(2):274–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.08.023>
 22. Williams PT. Prospective epidemiological cohort study of reduced risk for incident cataract with vigorous physical activity and cardiorespiratory fitness during a 7-year follow-up. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2009;50(1):95–100.
 23. Yu JG, Zhao YE, Shi JL, Ye T, Jin N, Wang QM, et al. Biaxial microincision cataract surgery versus conventional coaxial cataract surgery: Metaanalysis of randomized controlled trials. *J Cataract Refract Surg* [Internet]. 2012;38(5):894–901. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.02.020>
 24. Angeles TL, Eye L. Visual Acuity Outcomes after Cataract. 2007;815–21.
 25. Werner L, Tetz M, Feldmann I, Fh DI, Bu M, Mu M. Evaluating and defining the sharpness of intraocular lenses: Microedge structure of commercially available square-edged hydrophilic intraocular lenses. 2008;(D).
 26. Stanojcic N. Effects of intraocular lens glistenings on visual function: a prospective study and presentation of a new glistenings grading methodology. 2019;
 27. Davis G. The Evolution of Cataract Surgery. *Mo Med.* 2016;113(1):58–62.
 28. Clark A, Morlet N, Ng JQ, Preen DB, Semmens JB. Whole population trends in complications of cataract surgery over 22 years in Western Australia. *Ophthalmology.* 2011;118(6):1055.
 29. Mares JA, Volland R, Adler R, Tinker L, Millen AE, Moeller SM, Blodi B, Gehrs KM, Wallace RB, Chappell RJ, Neuhouser ML, Sarto GE, Healthy diets and the subsequent prevalence of nuclear cataract in women. *Arch Ophthalmol.* 2010;128(6):738.