

## Igor Šivec Trampuž

# Siva mrena in starost

### POVZETEK

Siva mrena je pogosta očesna bolezen, povezana predvsem s staranjem, lahko pa tudi s kajenjem, z nekaterimi očesnimi in sistemskimi boleznimi ter poškodbami očesa. Prozornost očesne leče je ključnega pomena za njeno fiziološko funkcijo prenosa svetlobe do mrežnice. Ko zamotnitev naravne očesne leče povzroči postopno slabšanje vida, govorimo o pojavu sive mreine. Zaradi slabega vida pride pri bolniku do slabšega funkcioniranja v vsakdanjem življenju, s tem pa se postopno zmanjšuje kakovost njegovega življenja. Zdravljenje je zaenkrat izključno kirurško z operativnim posegom, pri katerem se s postopkom fakoemulzifikacije in mikrokirurškimi inštrumenti odstrani zamotnjeno naravno očesno lečo ter v oko vstavi umetno znotrajočesno lečo, ki omogoči povrnitev vida. Operacija je varna, z minimalnimi možnostmi zapletov. Z napredno tehnologijo znotrajočesnih leč je možno poleg same sive mreine hkrati odpraviti tudi astigmatizem, starostno slabovidnost ali oboje.

**Ključne besede:** siva mrena, katarakta, starost, znotrajočesna leča, intraokularna leča, astigmatizem, mikrokirurgija, oftalmologija, očesna bolezen, kvaliteta življenja

### AVTOR

**Igor Šivec Trampuž**, dr. med., je specialist oftalmologije. Ukvarja se predvsem z operacijami sive mreine, odpravami dioptrije z lečo ter številnimi drugimi terapevtskimi posegi na očesu in vekah. Od leta 2015 do 2019 je bil zaposlen na Očesni kliniki v Ljubljani, nato v zasebnem centru za očesno refraktivno kirurgijo Morela okulisti in optika. Objavljene ima številne prispevke ter kirurške primere na mednarodnih kongresih in mednarodnih znanstvenih revijah, poljudne prispevke ter je recenzent za znanstveni reviji *European Ophthalmology* in *Medical Science Monitor*.

### ABSTRACT

#### **Cataracts and old age**

Cataracts are one of the most prevalent diseases of the eye. Common causes are ageing, certain eye and systemic diseases, smoking and ocular trauma. The clarity of the lens is essential for its normal physiologic function of refracting light onto the retina. Opacities of the lens lead to development of a cataract which causes decline in visual acuity. Worse vision leads to decrease in quality of life and everyday functioning. The current standard of management of a visually significant cataract is surgical removal of the cataractous lens and its

replacement with an intraocular lens. This enables the patient to see clearly again. The surgery has good visual outcomes, and is safe with minimal complications in most patients. With the development of advanced technology of intraocular lenses, the combined treatment of cataract and astigmatism or presbyopia, or both, is possible.

**Key words** cataract, lens opacity, ageing, intraocular lens, astigmatism micro-surgery, ophthalmology, eye disease, quality of life

#### AUTHOR

**Igor Šivec Trampuž**, MD is a specialist in ophthalmology. He is specialized in ophthalmic surgery of cataracts, refractive surgery with intraocular lens implantation and numerous other therapeutic interventions in eyes and eyelids. He worked at the University Eye Hospital Ljubljana from 2015 to 2019 when he got a position at Morela okulisti in optika, Center for Eye Refractive Surgery. He is an author of numerous manuscripts and surgical cases on international congresses, scientific journals and magazines. He is a reviewer for scientific journals European Ophthalmology and Medical Science Monitor.

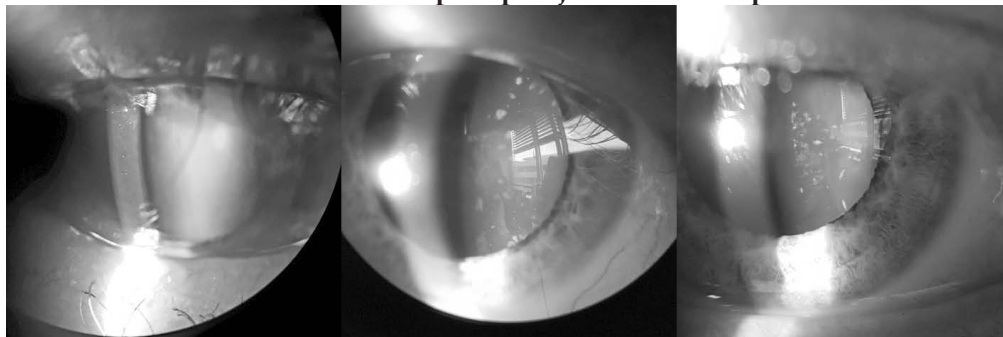
## 1 UVOD

Naravna očesna leča je prozorno, gosto kristalino tkivo v očesu, ki omogoča prenos svetlobe do očesnega ozadja, kjer mrežnica zaznava svetlobo (Slika 1). Mrežnica nato svetlobo pretvori v podatke, ki se prenesejo preko živčnih vlaken v možgane. Možgani podatke interpretirajo in tako nastane slika, ki jo vidimo. Ko pride do zamotnitve očesne leče, govorimo o sivi mreži ali katarakti (latinsko). Ta povzroči poslabšanje vida, zaradi česar imajo bolniki s sivo mrežo v primerjavi s preostalo populacijo večjo verjetnost zmanjšane kakovosti življenja in povečano tveganje za razvoj pridruženih težav in smrtnosti.

Pojavnost sive mreže se večja s starostjo. Glede na starajočo se svetovno populacijo narašča tudi s tem povezana pogostost slabega vida. Siva mreža je glavni razlog za slepoto in drugi najpogostejši razlog za slabovidnost v svetu, sploh v manj razvitih in revnih področjih. Raziskave so pokazale, da se prevalenca podvoji za vsako desetletje življenja po 40. letu starosti v ekonomsko razvitih delih sveta (Prokofyeva in sod., 2013; Hashemi in sod., 2020).

Zdravljenje sive mreže je kirurško. Kirurg naravno zamotnjeno očesno lečo zamenja z umetno. Končni rezultat zdravljenja je v veliki meri odvisen od vrste leče, ki si jo bolnik izbere, in morebitnih drugih pridruženih očesnih boleznih, ki neodvisno od sive mreže vplivajo na kakovost vida.

**Slika 1: Različne oblike sive mreže pod špranjskim mikroskopom**



## 2 ETIOLOGIJA

Vzročni dejavniki za sivo mrežo so številni. Dosedanje raziskave so potrdile vpliv staranja, genetske predispozicije, kajenja, sladkorne bolezni, jemanja nekaterih zdravil in okoljske izpostavljenosti UVB sevanju (Vrensen, 2009). Sistemske bolezni, ki povečajo verjetnost nastanka sive mreže, so npr. sladkorna bolezen, hipoparatiroidizem, atopičen dermatitis in miotonična distrofija. Pogosteje se pojavi tudi pri nekaterih očesnih boleznih, kot so: uveitisi oz. znotrajočesna vnetja, akutno zaprto zakotje, visoka kratkovidnost, dedna očesna obolenja, kot je npr. retinitis pigmentosa. Zdravila, povezana z nastankom sive mreže, so kortikosteroidi in inhibitorji acetilholinesteraze. Kajenje je najpogostejši dejavnik tveganja za razvoj sive mreže, na katerega posameznik lahko vpliva in zmanjša verjetnost nastanka bolezni.

Poznamo tudi posebne oblike sive mreže. Ena izmed njih je prirojena ali kongenitalna siva mreža, ki je povezana s prehrabnim stanjem matere med nosečnostjo, okužbami (kot so npr. rdečke in ošpice), pomanjkanjem kisika v placenti in genetskimi okvarami ploda. Druga posebna oblika je poškodbeno siva mreža, ki se lahko pojavi kot zgodnji ali pozni zaplet pri različnih oblikah poškodbe očesa (Nizami & Gulani, 2021).

## 3 PATOFIZIOLOGIJA

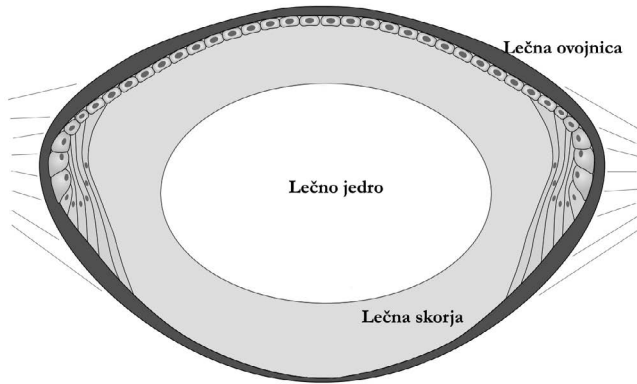
Naravna očesna leča je prozorna struktura, sestavljena iz zelo natančno organiziranih vlaken, sestavljenih iz modificiranih epitelnih celic, ki jih obdaja membranska struktura, ki ji rečemo lečna ovojnica (Slika 2). Leča je sestavljena iz dveh delov:

- lečne skorje ali korteksa (zunanji sloj), ki je sestavljen iz mlajših vlaken in
- lečnega jedra ali nukleusa (notranji sloj), ki je sestavljen iz starejših vlaken.

Skozi vse življenje se v človeškem telesu dogajajo različni degenerativni procesi. Eden izmed njih je tudi degenerativno spreminjanje očesne leče. V leči pride do

razpada proteinov, odlaganja barvil, kopičenja vodnih vakuol in fibrozne metaplastije epitela. Vsi ti procesi vodijo do zamotnitve leče. Zamotnitev pomeni slabšo prepustnost svetlobe do globljih očesnih struktur, zaradi česar bolnik slabše vidi (Nizami & Gulani, 2021).

Slika 2: Shematski prikaz naravne očesne leče



## 4 SIMPTOMI SIVE MRENE

Ob razvoju sive mrene se sčasoma pojavi en ali več od sledečih simptomov.

- Postopno, neboleče pešanje vida pri gledanju na bližino in daljavo. Vid je zamegljen, nejasen.
- Enostranska podvojenost slike, ki je posledica pojava več različnih refraktivnih področij v leči.
- Razpršenost svetlobe ima za posledico pojav barvnih halojev okrog virov svetlobe, npr. luči ponoči.
- Občutljivost na svetlobo. Bolnika moti močnejše osvetljen prostor ali luči iz vozil.
- Pogosta sprememba dioptrije.
- Slabše razpoznavanje barv, ki ima za posledico, da barve pogosto postanejo sprane, bolj rumenkaste.

Siva mrena ne boli in ne povzroča prehodnih sprememb v vidu. Značilno je, da pri tem obolenju ne moremo z očali izboljšati vida. Zaradi slabega vida lahko pride do težav pri vsakdanjih opravilih in posledično do upada kakovosti življenja. Večja je tudi verjetnost padcev in s tem povezanih poškodb (Nizami & Gulani, 2021; Gutiérrez-Robledo in sod., 2021; Brannan in sod., 2003).

Bolniki najpogosteje obiščejo zdravnika, ko se vid tako poslabša, da jih pomembno ovira v njihovem vsakdanu. Za nekatere so to že prve težave pri delu, za druge neuspelo podaljšanje vozniškega dovoljenja, za tretjega težave pri gledanju televizije ali reševanju križank.

## 5 PREGLED PRED OPERACIJO SIVE MRENE

Pregled pred operacijo sive mreže vključuje pogovor z bolnikom in klinični očesni pregled, pri katerem smo pozorni na spremembe, ki bi lahko vplivale na operacijo ali pooperativni potek ter morebitne pridružene očesne bolezni. Zdravnik mora biti seznanjen z zdravili, ki jih bolnik redno prejema. Zdravila proti strjevanju krvi lahko bolnik jemlje kljub operaciji, saj ne povečajo verjetnosti za zaplete. Jemanje  $\alpha$ -1-adrenergičnih antagonistov, ki se jih najpogosteje predpisuje pri težavah s prostato, je povezano z intraoperativnim sindromom ohlapne šarenice (ang. intraoperative floppy iris syndrome); ta je povezan s povečanim tveganjem za zaplete. Ukinitev teh zdravil pred posegom nima učinka, zato jih bolnik lahko normalno jemlje. Prilagoditev kirurške tehnike običajno prepreči zaplete pri posegu (Liu in sod., 2017).

Pred operacijo sive mreže je potrebno narediti nekaj preiskav. Opravimo meritve, potrebne za operacijo (t.i. biometrijo), priporočeno je slikanje očesnega ozadja z OCT (ang. ocular computed tomography) za oceno stanja rumene pege. Prisotnost nekaterih očesnih bolezni pomeni, da kljub operaciji sive mreže kakovosti vida ne bo več moč povrniti povsem v prvotno stanje (Bobrow in sod., 2006; Liu in sod., 2017).

Na pregledu pred operativnim posegom kirurg praviloma pojasni potek posega ter pričakovane rezultate. Kirurg bolniku priporoči znotraj očesno lečo, ki bi bila zanj najboljša. Skupaj se tako odločita, katera leča bo vstavljena s posegom.

## 6 ZDRAVLJENJE SIVE MRENE

Trenutno ni znanega zdravila, ki bi preprečilo ali pozdravilo sivo mrežo, saj obstajajo številne fiziološke prepreke, ki bi jih morali preseči na poti do očesne leče, ki ne vsebuje nobenega žilja. Kljub tem preprekam intenzivno potekajo številne raziskave za razvoj zdravil, ki bi preprečila razvoj sive mreže in s tem zmanjšala potrebo po operacijah (Thirmawithana in sod., 2018).

Ko je bila ugotovljena povezava med pomanjkanjem glutaciona in nastankom sive mreže, je bil očitni naslednji korak, to je razvoj kapljic, ki vsebujejo glutacion ali povečajo njegovo koncentracijo. Problem pri vseh razvitih pripravkih je bil prenos zdravila do očesne leče (Thirmawithana in sod., 2018).

Številni avtorji so poskušali z visokimi odmerki antioksidantov za preprečitev nastanka sive mreže. Pregled raziskav po bazi podatkov Cochrane ni pokazala nobenega učinka pri jemanju prehranskih dodatkov, ki vsebujejo beta-karoten, vitamin C, vitamin E in antioksidante (Mathew in sod., 2012).

Zlati standard zdravljenja sive mreže je operacija. Operacijo se naredi, ko je skalitev leče tolikšna, da pomembno vpliva na vid. Operacija sive mreže z vstavitvijo znotraj očesne leče je najpogostejši kirurški poseg na očesu.

Vidna ostrina je kmalu po operaciji odlična, če ni bilo zapletov in ni drugih sprememb, ki bi vplivale nanjo.

## **7 OPERACIJA SIVE MRENE**

Operacija sive mreže je priporočena takrat, ko je bolnik omejen pri svojih vsakdanjih opravilih, v primerih, ko je prisotna očesna bolezen, povzročena z očesno lečo (npr. fakolitični glavkom), in pa takrat, ko si je potrebno ustvariti pregledno očesno ozadje (npr. sladkorni bolniki). Za sodobno tehniko operacije sive mreže je značilen minimalno invaziven pristop: majhna tunelska incizija, kapsuloreksa, odstranitev leče z ultrazvočno sondo (t.i. fakoemulzifikacija) in vstavev upogljive znotrajočesne leče.

Poseg je ambulanten in poteka v lokalni anesteziji s pomočjo anestetičnih kapljic. Operacija posameznega očesa traja običajno 10 do 20 minut. Bolnik se uleže na operacijsko posteljo in gleda v luč operacijskega mikroskopa. Kirurg ustvari majhno tunelsko incizijo in s pomočjo mikrokirurških inštrumentov odstrani sivo mrežo. Proti koncu operacije vstavi upogljivo znotrajočesno lečo, ki je prozorna in na ta način omogoči povrnitev vida. Po operaciji prejme bolnik navodila, doma uporablja kapljice, ki preprečujejo vnetje in okužbo (Pfeifer & Vidovič-Valentinčič, 2005; Liu in sod., 2017).

Poleg standardne kirurške tehnike se lahko pri operaciji sive mreže uporabi femto-laserska tehnologija. Slednja je bolj natančna in ponovljiva, kar se bolj izraža pri operacijah z nadstandardnimi znotrajočesnimi lečami (Chen in sod., 2016).

Zaradi dobrih pooperativnih rezultatov in malo peri- in pooperativnih zapletov se dandanes operacije izvaja predvsem za izboljšanje funkcionalnega vida in ne več za preprečevanje slepote. Operacija je tehnično lažje izvedljiva, če se opravi bolj zgodaj, se pravi, da ne čakamo, da siva mreža postane povsem trda (Pfeifer & Vidovič-Valentinčič, 2005).

V razvitih deželah se je v večini večjih kirurških centrov in bolnic uveljavila obojestranska operacija sive mreže na isti dan (ang. immediate sequential bilateral cataract surgery), ki postopno prihaja v veljavo tudi pri nas. Na ta način je okrevanje krajše, manj je obiskov zdravnika in logistike, povezane s temi obiski, kar ima tudi ekonomski vpliv na posameznika in zdravstven sistem (Arshinoff, 2011; Sandhu in sod., 2021).

## **8 IZBIRA ZNOTRAJOČESNE LEČE PRI OPERACIJI SIVE MRENE**

Poleg same izvedbe operacije sive mreže je pomembno, kakšno umetno znotrajočesno lečo izbere bolnik skupaj s kirurgom. To bo namreč vplivalo na kakovost vida po posegu in odvisnost oz. neodvisnost od korekcijskih očal.

- Enožariščne znotrajočesne leče (monofokalne IOL) popravijo vid na daljavo ali na bližino. Če si bolnik želi videti jasno na daljavo, lahko npr. vozi osebno vozilo brez očal in uporablja očala za bližinska opravila, kot so branje, uporaba računalnika, kuhanje. Če bolnik veliko bere ali dela z računalnikom, si morda raje izbere jasen vid na bližino, vendar v zameno potrebuje očala za gledanje v daljavo.
- EDOF (ang. enhanced depth of focus) znotrajočesne leče z razširjenim fokusom so podobne enožariščnim lečam, omogočajo pa širši razpon vida. V centralnem predelu imajo posebej prilagojeno optično področje, ki omogoča jasen vid na daljavo in srednje razdalje (npr. delo za računalnikom), za branje pa še vedno uporabi očala.
- Večžariščne znotrajočesne leče imajo v sebi refraktivne ali difraktivne obročje. Vsak od njih drugače lomi svetlobo, kar omogoči, da bolnik po operaciji vidi brez očal na različne razdalje. Te leče trenutno omogočajo največjo neodvisnost od očal oz. jih velika večina ne potrebuje več. Uporabljajo se tudi z namenom odprave dioptrije. Njihova posebna oblika pa ima nekaj pomanjkljivosti; povzročijo nekoliko več bleščanja kot ostale leče; kakovost vida se zniža v slabih svetlobnih pogojih – rahlo slabša je kot pri enožariščnih in EDOF lečah. Večžariščne leče so primerne le za osebe, ki imajo povsem zdrave oči, oz. nimajo prisotnih sprememb v področju rumene pege, glavkomske optične nevropatije in še nekaterih drugih sprememb na očeh, ki se jih lahko ugotovi na pregledu.
- Hibridne znotrajočesne leče vsebujejo elemente večžariščnih znotrajočesnih leč in leč z razširjenim fokusom. Vid je podoben kot pri večžariščnih znotrajočesnih lečah, omogočajo pa boljši vid na srednjih razdaljah (npr. računalniški ekran) in bližino.
- Vse omenjene znotrajočesne leče obstajajo tudi v različici, ki popravi astigmatizem. Rečemo jim torične znotrajočesne leče.

## 9 MOŽNI ZAPLETI OPERACIJE SIVE MRENE

Za dober rezultat operacije je pomembna predvsem izkušnost kirurga. Kot vsaka operacija pa ima tudi ta možna tveganja za zaplete. To je višje v primeru predhodnih poškodb očesa, nekaterih očesnih obolenj ter močno napredovane sive mreže. Do zapleta lahko pride med samim posegom, zgodaj ali pozno po posegu. Najpogostejši zaplet med operacijo je raztrganina zadnje lečne ovojnice (0,57 %). Posledica te je ostanek lečnih mas v očesu, povišana stopnja vnetja, očesni tlak, dodatno poveča tveganje za odstop mrežnice in endoftalmitis.

Pooperativna oteklina roženice je prisotna takoj po operaciji in praviloma izzveni sama v dveh do štirih tednih. Fuchsov-a endotelna distrofija je znan dejavnik

tveganja za razvoj stalne otekline roženice po operaciji. V nekaterih primerih je zato potrebno naknadno opraviti presaditev roženice (Claesson in sod., 2009).

Oteklina v področju rumene pege (cistoiden makularen edem) se razvije štiri do šest tednov po operaciji. Njena pogostost je med 1,2 in 10 % kljub odsotnosti drugih zapletov. Večje tveganje za razvoj otekline sta sladkorna bolezen in membrane v področju rumene pege. V obdobju šestih mesecev oteklina praviloma sama izzveni ali pa se popravi s pomočjo kapljic (Bobrow in sod., 2006; Chu in sod., 2016; Guo in sod., 2015; Mollan in sod., 2007).

Endoftalmitis je najbolj resen pooperativen zaplet, ki lahko okvari vid. Do okužbe znotraj očesnega tkiva lahko pride med samo operacijo ali po operaciji. S sodobno tehniko, intraoperativno uporabo antibiotikov in preventivnimi ukrepi je njegova pogostost izjemno redka (0,006%) (Jabbarvand in sod., 2015; Creuzot-Garcher in sod., 2016).

Najpogostejši pozen pooperativen zaplet je brazgotinjenje zadnje lečne ovojnice (ang. posterior capsule opacification). To je posledica spreminjanja in razmnoževanja ostankov lečnih epitelnih celic. Ta motna membranska struktura povzroči upad vida in bleščanje nekaj mesecev ali let po operaciji. V obdobju petih let po operaciji se razvije v 28,4 % (Schaumberg in sod., 1998). Učinkovito in varno zdravljenje tega pojava je Nd-YAG kapsulotomija, kjer se z laserskim žarkom odstrani osrednji, zabrazgotinjen del zadnje lečne ovojnice.

Olsen in Jeppesen sta zabeležila povečano tveganje za odstop mrežnice po operacijah sive mreže za 2,3 kratnik verjetnosti odstopa mrežnice v populaciji, ki operacije ni imela (Olsen & Jeppesen, 2012). Višje tveganje je prisotno pri mlajših osebah, moških, visoko kratkovidnih in tistih, ki so imeli intraoperativen zaplet.

## 10 ZAKLJUČEK

Starostna siva mrena je najpogostejši vzrok za slab vid v razvitem svetu in najpogostejši razlog za slepoto v revnejših predelih sveta. Z napredkom tehnologije, kirurških tehnik, mikroinštrumentov, dizajna znotraj očesnih leč in zdravil je postala operacija sive mreže varen in učinkovit poseg za izboljšanje vida in kakovosti življenja. Možnost zapletov je minimalna. Nova dognanja na področju tehnologije rezultate operacije sive mreže in kakovost življenja še izboljšujejo.

### LITERATURA

- Arshinoff S. A., Bastianelli P. A. (2011). Incidence of postoperative endophthalmitis after immediate sequential bilateral cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. Vol. 37(12), str. 2105-14.
- Bobrow J. C., Beardsley T. L., Jick S. L., et al. (2013). Lens and cataract, basic and clinical science course. *Am Acad Ophthalmol*. l. 2012, str. 39-41.
- Brannan S., Dewar C., Sen J., Clarke D., Marshall T., Murray P. I. (2003). A prospective study of the rate of falls before and after cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. Vol. 87(5), str. 560-562.
- Chen X., Chen K., He J., Yao K. (2016). Comparing the Curative Effects between Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery and Conventional Phacoemulsification Surgery: A Meta-Analysis. *PloS one*, 11(3), e0152088.



- Chu C. J., Johnston R. L., Buscombe C., et al. (2016). Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes. *Ophthalmology*. Vol. 123, str. 316–23.
- Claesson M., Armitage W. J., Stenevi U. (2009). Corneal oedema after cataract surgery: predisposing factors and corneal graft outcome. *Acta Ophthalmol.* Vol. 87, str. 154–59.
- Creuzot-Garcher C., Benzenine E., Mariet A. S., et al. (2016). Incidence of acute postoperative endophthalmitis after cataract surgery: a nationwide study in France from 2005 to 2014. *Ophthalmology*. Vol. 123, str. 1414–20.
- Guo S., Patel S., Baumrind B., et al. (2015). Management of pseudophakic cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol.* Vol. 60, str. 123–37.
- Gutiérrez-Robledo L. M., Villasís-Keever M. A., Avila-Avila A., Medina-Campos R. H., Castrejón-Pérez R. C., García-Peña C. (2021). Effect of Cataract Surgery on Frequency of Falls among Older Persons: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ophthalmol.* Vol. 2021, str. 1-7.
- Hashemi H., Pakzad R., Yekta A. et al. (2020). Global and regional prevalence of age-related cataract: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Eye*. Vol. 34, str. 1357–1370.
- Jabbarvand M., Hashemian H., Khodaparast M., Jouhari M., Tabatabaei A., Rezaei S. (2016). Endophthalmitis occurring after cataract surgery: outcomes of more than 480000 cataract surgeries, epidemiologic features, and risk factors. *Ophthalmology*. Vol. 123, str. 295–301.
- Liu Y. C., Wilkins M., Kim T., Malyugin B., Mehta J. S. (2017). Cataracts. *The Lancet*. Vol. 390(10094), str. 600–612.
- Mathew M. C., Ervin A. M., Tao J., Davis R. M. (2012). Antioxidant vitamin supplementation for preventing and slowing the progression of age-related cataract. *The Cochrane database of systematic reviews*. Vol. 6(6), CD004567.
- Pfeifer V., Vidovič-Valentinčič N. (2005). Indikacije za operacijo sive mrežnice. *Zdravniški vestnik*. L. 74, Vol. 10, str. 589-591.
- Mollan S. P., Gao A., Lockwood A., et al. (2007). Postcataract endophthalmitis: incidence and microbial isolates in a United Kingdom region from 1996 through 2004. *J Cataract Refract Surg*. Vol. 33, str. 265–68.
- Nizami A. A., Gulani A. C. Cataract. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2021 [citirano 2022 Feb 10]. Dosegljivo na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539699/>
- Olsen T., Jeppesen P. (2012). The incidence of retinal detachment after cataract surgery. *Open Ophthalmol J.* Vol. 6, str. 79-82.
- Prokofyeva E., Wegener A., Zrenner E. (2013). Cataract prevalence and prevention in Europe: a literature review. *Acta Ophthalmol.* Vol. 91(5), str. 395–405.
- Sandhu S., Liu D., Mathura P., Palakkamanil M., Kurji K., Rudnisky C. J., Kassiri K. (2021). Immediately sequential bilateral cataract surgery (ISBCS) adapted protocol during COVID-19: quality-improvement initiative. *Can J Ophthalmol*. S0008-4182(21)00373-2.
- Schaumberg D. A., Dana M. R., Christen W. G., Glynn R. J. (1998). A systematic overview of the incidence of posterior capsule opacification. *Ophthalmology*. Vol. 105, str. 1213–21.
- Thrimawithana T. R., Rupenthal I. D., Räscher S. S., Lim J. C., Morton J. D., Bunt C. R. (2018). Drug delivery to the lens for the management of cataracts. *Adv Drug Deliv Rev*. Vol. 126, str. 185-194.

## SLIKE

**Slika 1:** Različne oblike sive mrežnice pod špranjskim mikroskopom

**Slika 2:** Shematski prikaz naravne očesne leče

Naslov avtorja:

**Igor Šivec Trampuš;** e-pošta: [isivctrampuz@morela.si](mailto:isivctrampuz@morela.si)