Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa § 45 ods. 1 písm c) zákona 576/2004 Z.z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva štandardný postup:

Chirurgická liečba katarakty
1. revízia

Autorský kolektív (1. revízia):
MUDr. Monika Ilavská PhD.
MUDr. Konštantín Peško PhD.
MUDr. Denisa Škrovinová
MUDr. František Daboczi st.
MUDr. Radovan Piovarči

Špecializačný odbor:
Oftalmológia

Autorský kolektív (1. verzia):
MUDr. Peter Böhm; MUDr. Monika Ilavská PhD.; MUDr. Denisa Škrovinová

Recenzenti:
MUDr. Bohuslav Augustinský; MUDr. Mária Hurčíková; MUDr. Ladislav Kardos; MUDr. Peter Kuriš; MUDr. Jana Mattová (hodnotitelia AGREE II.); hlavní odborníci MZ SR príslušných špecializačných odborov; členovia multidisciplinárnych odborných spoločností; pacientske organizácie zastrešené AOPP v Slovenskej republike; Sekcia zdravia MZ SR; Sekcia farmácie a liekovej politiky MZ SR; Sekcia financovania MZ SR; Sekcia legislatívy a práva MZ SR; Odbor zdravotníckeho vzdelávania MZ SR.
Členovia Komisie MZ SR pre ŠDTP: Mgr. Daniela Bukšárová; PharmDr. Gabriela Cveková Švecová; Mgr. Miloš Čakloš, PhD.; doc. MUDr. Róbert Čellár, PhD., MPH; MUDr. Ingrid Dúbravová; Mgr. Milada Eštoková, PhD.; prof. MUDr. Jozef Glasa, CSc.; MUDr. Darina Haščíková, MPH; MUDr. Beata Havelková, MPH, MBA, LL.M; doc. MUDr. Peter Jackuliak, PhD., MPH, FRCP, FEFIM; MUDr. Jana Kelemenová; MUDr. Branislav Koreň; MUDr. Marta Kullačová; doc. MUDr. Štefan Laššán, PhD., MPH; prof. MUDr. Ivica Lazúrová, CSc., FRCP; Ing. Jana Netriová, PhD., MPH; Mgr. Daniela Ondrčková, MPH; PharmDr. Ivana Pankuchová; prof. MUDr. Juraj Payer, PhD., MPH, FRCP, FEFIM; Mgr. Petra Páneková; MUDr. Darina Sedláková, MPH; PhDr. Mgr. Vladimír Stanislav, PhD., MPH; MUDr. Marianna Šestinová; Mgr. Andrej Vyskoč, PhD., MPH
Stanovisko: Slovenská oftalmologická spoločnosť

Národný projekt s názvom „Tvorba štandardných postupov na výkon prevencie, štandardných diagnostických postupov a štandardných terapeutických postupov pre poskytovateľov všeobecnej ambulantnej starostlivosti a podporu prevencie“ (kód ITMS21+: 401405B874) je spolufinancovaný z prostriedkov Programu Slovensko.
Odborný garant projektu: prof. MUDr. Juraj Payer, PhD., MPH, FEFIM, FRCP
Odborný koordinátor: doc. MUDr. Peter Jackuliak, PhD., MPH, FEFIM, FRCP

Číslo ŠP	Dátum predloženia Komisii MZ SR pre ŠDTP	Status	Dátum účinnosti schválenia ministrom zdravotníctva SR
0284R1	*09. október 2025*	*schválený*	*1. november 2025*
0284	*22. máj 2023*	*schválený*	*1. jún 2023*

Kľúčové slová

šošovka, katarakta, operácia katarakty, fakoemulzifikácia, vnútroočné šošovky

Zoznam skratiek a vymedzenie základných pojmov

CEM	cystoidný edém makuly
DM	diabetes mellitus
EDOF	enhanced depth of focus IOL– vnútroočná umelá šošovka s predĺženým fokusom
CHOPCH	chronická obštrukčná pľúcna choroba
IFIS	intraoperative floppy iris syndrome – syndróm vlajúcej dúhovky
ICHS	ischemická choroba srdca
IOL	intraocular lenses – vnútroočné šošovky
JZS	jednodňová zdravotná starostlivosť
MRSA	metycilin rezistentný Staphylococcus aureus
Nd:YAG	neodymium-doped yttrium aluminum garnet, neodymium yag laser
NSAID	non-sterioid antiinflamatory drug - nestroidné protizápalové liečivá
OVD	ophthalmo viscoelastic device - viskoelastické materiály používané pri operácii katarakty
PC IOL	posterior chamber intraocular lens - ,zadno-komorová vnútroočná šošovka
PCO	posterior capsular opacification – sekundárna katarakta
pH	záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových katiónov, pri veľmi zriedených roztokoch možno pH definovať ako záporný dekadický logaritmus koncentrácie vodíkových iónov
PMMA	polymetyl metacrylát – materiál na výrobu vnútroočných šošoviek
PPV	pars plana vitrectomy - pars plana vitrektómia
QALY	quality adjusted life year - roky pridanej kvality života
SIA	surgically induced asigmatism - chirurgicky indukovaný astigmatizmus
TASS	toxic anterior segment syndróm - toxický syndróm predného segmentu
TK	total keratometry - totálna keratometria vyrátaná z prednej a zadnej plochy rohovky

Kompetencie

Lekár so špecializáciou v špecializačnom odbore oftalmológia (ďalej len „oftalmológ“).
Lekár so špecializáciou v špecializačnom odbore oftalmológia s certifikátom v certifikovanej pracovnej činnosti mikrochirurgia oka.
Sestra – asistuje lekárovi pri vyšetreniach.

Kompetencie na jednotlivých úrovniach zdravotnej starostlivosti o pacientov s kataraktou

V procese záchytu, diagnostiky a liečby katarakty využívajú štandardné postupy všetky zainteresované oftalmologické pracoviská, ktoré sú:

a) ***oftalmologická ambulancia -*** zdravotnú starostlivosť a liečbu pre pacientov s kataraktou alebo podozrením na kataraktu na prvom stupni zabezpečuje oftalmologická ambulancia, ktorá vykoná základné očné vyšetrenie zahrňujúce vyšetrenie: centrálnej zrakovej ostrosti (CZO), biomikroskopické vyšetrenie predného segmentu, tonometriu vyšetrenie očného pozadia. Doplnkovým vyšetrením môže byť podľa vybavenia ambulancie meranie pachymetrie, biomechanických vlastností rohovky, zobrazovacích vyšetrení- optická koherenčná tomografia (OCT), optická koherenčná tomografická angiografia (angio OCT), foto fundu. Preventívne vyšetrenie zamerané na vyhľadávanie pacientov s kataraktou robí každý ambulantný oftalmológ pri pozitívnej rodinnej anamnéze, prítomných iných rizikových faktoroch a pri predpisovaní presbyopickej korekcie, u pacientov nad 40 rokov.

b) ***špecializovaná ambulancia pri pracovisku, ktoré vykonáva operácie katarakty -*** poskytuje zdravotnú starostlivosť pre pacientov s kataraktou na stanovenie diagnózy ochorenia, indikáciu k chirurgickej liečbe. Zabezpečuje kompletné očné vyšetrenie ako je uvedené vyššie a doplňujúce vyšetrenia: biometria oka optickým alebo USG biometrom a výpočet dioptrickej hodnoty plánovanej vnútroočnej šošovky. V prípade potreby indikuje doplnkové vyšetrenia: vyšetrenie slzného filmu, dominancie oka, kontrastnej citlivosti rohovkovej tomografie a zadnosegmentové OCT.

Úvod

Katarakta (sivý zákal) je akýkoľvek zákal šošovky, ktorý zvyčajne negatívne ovplyvňuje zrakovú ostrosť pacienta. Celosvetovo trpí kataraktou viac ako 95 miliónov ľudí (2014). Diagnóza počínajúceho až pokročilého zákalu šošovky je stanovená u 91 % populácie medzi 75 − 85 rokom veku. Katarakta je stále uvádzaná ako najčastejšia príčina slepoty na svete. Môže byť klasifikovaná podľa doby vzniku, podľa etiológie, podľa časti šošovky, ktorú postihuje, podľa tvaru, farby alebo stupňa zákalu. Liečba katarakty sa riadi výsledkom klinického vyšetrenia a na základe zváženia niekoľkých ďalších faktorov. Súčasné technologické možnosti radia operáciu katarakty medzi mikrochirurgické operačné výkony s rýchlou a uspokojivou úpravou zrakovej ostrosti, krátkodobou rekonvalescenciou a minimálnym množstvom komplikácii. Operácia katarakty s implantáciou vnútroočnej šošovky je asi najefektívnejšia chirurgická metóda v celej medicíne. S použitím prémiových vnútroočných šošoviek je možné kombinovať operáciu katarakty s úpravou astigmatizmu, presbyopie, alebo oboje, ak je to potrebné. Detská katarakta má odlišnú patogenézu, chirurgický prístup a pooperačný priebeh ako vekom vznikajúca katarakta. (8, 9, 10)

Prevencia

Dodnes nebol objavený konzervatívny spôsob, ako zabrániť vzniku a progresii sivého zákalu u inak zdravého dospelého človeka. Podarilo sa už zistiť a dokázať niektoré faktory zvyšujúce riziko vzniku katarakty, ktorými sú ženské pohlavie, afroamerická rasa, myopia, užívanie kortikoidov, diabetes mellitus, hypokalcémia, metabolické syndrómy. Tieto však ovplyvniť nevieme. Faktory, ktoré zvyšujú riziko vzniku katarakty a zároveň sú ovplyvniteľné sú: fajčenie, užívanie veľkého množstva alkoholu, zvýšená exponencia UV žiarením, dehydratácia, proteínový deficit, redukčné diéty (malnutrícia), úrazy oka. Návod, ako predchádzať vzniku sivého zákalu však do dnešnej doby nie je známy. (8 ,9 ,11, 12) V niektorých štúdiách sa ako protektívne faktory uvádzajú: príjem proteínov 100 - 150 g/deň a vitamínu C 135 g/deň, zvýšenie prísunu zeleniny v strave, vitamín E, karotenoidy, vitamín A, B a antioxidanty. (13)

Epidemiológia

Katarakta je celosvetovo najčastejšia príčina zhoršenia zrakovej ostrosti. Odhaduje sa, že je príčina slepoty u viac ako 15 miliónov ľudí v súčasnosti a tento počet stále narastá. Prevalencia katarakty vykazuje regionálne rozdiely. Je vyššia u žien a stúpa s vekom, z 3,9 % vo veku 55 - 64 rokov na 92,6 % vo veku nad 80 rokov. (14) Veľkým problémom zostáva výskyt katarákt v rozvojových krajinách, kde je nedostatok financií a zdravotníckych pracovníkov, ktorí by vykonávali operácie. Napriek tomu je operácia katarakty najčastejšie vykonávanou operáciou na ľudskom tele. V roku 2020 podstúpilo celosvetovo operáciu katarakty zhruba 30 miliónov ľudí. Prospektívne štúdie u pacientov po operácii katarakty vykazujú výrazné zlepšenie viacerých parametrov kvality života, vrátane spoločenských i domácich aktivít, vo vedení motorového vozidla ako aj pocitov životnej spokojnosti. (15)

Patofyziológia

Šošovka je transparentná bikonvexná štruktúra, ktorá má 3 základné funkcie: akomodáciu, refrakciu a udržanie vlastnej transparentnosti.

Šošovka je uložená medzi dúhovkou a sklovcom, zavesená na závesnom aparáte, ktorým je pripojená k riasnatému teliesku. Skladá sa z puzdra (tvoreného glykoproteínmi a glykozamino- glykánmi), epitelu (rozdelený do zón - centrálna, pregerminatívna, germinatívna a prechodná) a jadra s kortexom (tvorené šošovkovými vláknami, ktoré vytvárajú nucleus, epinukleus, perinukleus a kortex). Zonulárne vlákna tvoria závesný aparát šošovky, ktorý má 2 funkcie - udržať šošovku v optickej osi a umožniť akomodáciu.

Šošovka spolu s rohovkou láme lúče svetla do ohniska na sietnici. Tejto funkcii zodpovedá anatómia, histológia a biochémia šošovky.

Patofyziológia vzniku katarakty je multifaktoriálna. Zmeny v metabolizme sa prejavujú zvýšeným obsahom vody, agregáciou proteínov s vysokou hmotnosťou a tvorbou vakuol. Pri vzniku katarakty sa uplatňujú poruchy metabolizmu glukózy a procesu glykácie, oxidačný stres a starnutie. V prostredí s vysokou koncentráciou glukózy dochádza k neenzýmovej glykácii extracelulárnych a intracelulárnych proteínov, čo vedie k zmene ich funkcie. Oxidačný stres poškodzuje bunkové membrány pôsobením voľných radikálov (molekúl s nepárovým elektrónom), spôsobuje peroxidáciu lipidov bunkovej membrány, polymerizáciu bielkovín a poruchu funkcie enzýmov. Tieto procesy vedú k skaleniu šošovky, zhoršeniu kvality obrazu na sietnici a zhoršenie zrakových funkcií. (7)

Príčiny rozvoja katarakty sú rôznorodé:

a) vek - najväčšie percento katarakty je vekom podmienené a väčšina pacientov má nad 50 rokov,

b) lieky
- kortikoidy - dlhodobá liečba vedie k rozvoju zadnej subkapsulárnej katarakty,
- miotiká - po niekoľkoročnom podávaní spôsobujú zákaly pod predným puzdrom,
- fenotiaziny, amiodarón - zákaly nespôsobujú klinické zhoršenie videnia,

c) úrazy
- po tupom poranení oka, charakteristický tvar kvetu,
- po penetrujúcich poraneniach s postihnutím puzdra - rýchly rozvoj katarakty,
- toxické a nutričné vplyvy (fajčenie), ionizujúce a ultrafialové žiarenie,
- sideróza, chalkóza,
- elektrické postihnutie,

d) metabolické zmeny a celkové ochorenia,

e) Diabetes mellitus - zmeny hydratácie šošovky a jej metabolizmu vedú k zmenám refrakcie (myopizácii či kolísaniu refrakcie) a k rozvoju katarakty,

f) Galaktosémia, Wilsonova choroba, Fabryho choroba, Alportov syndróm,

g) očné ochorenia
- uveitídy,
- glaukóm,
- pseudoexfoliácia - typické usadeniny belavého materiálu na okraji zrenice a prednej plochy šošovky,
- degeneratívne ochorenia - tapetoretinálna dystrofia,

h) chirurgické výkony - akýkoľvek vnútroočný zákrok je kataraktogénny, častá býva po pars plana vitrektómii (PPV). Ako plynová katarakta sa označuje prechodné skalenie pod zadným puzdrom šošovky po PPV s vnútornou tamponádou expanzným plynom. (6, 7)

Klasifikácia - typy katarakty

a) Podľa morfológie

- nukleárna (skalené jadro),
- kortikálna (prevažne v prednom a zadnom kortexe),
- kortikonukleárna (kombinácia oboch typov),
- zadná subkapsulárna (skutelárna, maximum pod zadným puzdrom),

b) Podľa pokročilosti nálezu

- incipientná (prvé zmeny transparentnosti),
- progredientná (pribúdajúce zákaly),
- intumescentná (stieborno-biela farba, úplne nepriehľadná, operácia riziková - možná ruptúra puzdra),
- feremat úrna a matúrna (žlto- hnedá farba, tvrdá konzistencia jadra),
- brunescentná (pokročilé štádium, hnedá farba, tvrdá konzistencia),
- hypermatúrna - veľmi pokročilé štádium katarakty, materiál šošovky kolikvuje a preniká cez puzdro šošovky,
- Morganianova - husté jadro sa voľne pohybuje v skolikvovaných šošovkových hmotách.

Klinický obraz

Rôzne typy katarakty majú rôzny vplyv na zrakovú ostrosť. Dôležitejšie ako zraková ostrosť na Snellenových optotypoch je, či zníženie zrakových funkcií pacienta obmedzuje v bežných aktivitách. Katarakta okrem zníženia zrakovej ostrosti môže spôsobovať optické fenomény.

Glare - zhoršenie zrakovej ostrosti spôsobené rozptylom svetla v optickom prostredí oka. Delí sa na *diskomfort glare* (prejavuje sa pri silnom oslnení napr. slnko na snehu) a *disability glare* (zhoršenie viditeľnosti za prítomnosti zdroja svetla inde v zornom poli - napr. jazda v noci). Glare býva často prvým príznakom katarakty. Čím viac je šošovka zakalená a čím bližšie sú zmeny k optickej osi, tým je glare výraznejšie.

Zníženie kontrastnej citlivosti býva príznakom začínajúcej katarakty. Toto zníženie môže byť prítomné aj pri normálnej zrakovej ostrosti. Vhodnosť operácie pomáha určiť vyšetrenie.

Zmeny refrakcie - myopizácia oka je typická u nukleárneho typu katarakty. Pri jednostrannom výskyte môže viesť k anizometropii. U hypermetropov krátkodobo k tomu, že pacienti nepotrebujú okuliare.

Monokulárna diplopia vzniká pri postihnutí vnútorných vrstiev jadra šošovky. Výsledkom je viac lomných plôch v centre šošovky, čo vytvára dvojitý obraz. Komplikáciou pokročilej katarakty môže byť vzostup vnútroočného tlaku s rozvojom fakomorfného glaukómu. (6, 7)

Diagnostika

Diagnózu katarakty možno určiť na základe dôkladného oftalmologického vyšetrenia. Je nevyhnutné prihliadať aj na celkový zdravotný stav pacienta a na prípadné ďalšie ochorenia.

Tabuľka č. 1

	Základné oftalmologické vyšetrenie pre stanovenie diagnózy katarakty	
1.	Anamnéza	vždy
2.	Keratometria	vždy
3.	Refraktometria	vždy
4.	Pachymetria	vždy
5.	Meranie vnútroočného tlaku tonometrom	vždy
6.	Určenie zrakovej ostrosti do diaľky a do blízka bez korekcie, a s optimálnou subjektívnou korekciou	vždy
7.	Vyšetrenie očných adnexov	vždy
8.	Biomikroskopia oka na štrbinovej lampe v mydriáze	vždy
9.	Priama, alebo nepriama oftalmoskopia očného pozadia	vždy
10	Biometria	vždy
11.	Výpočet vnútroočnej IOL	vždy

Pri totálnom zakalení šošovky a nemožnosti oftalmoskopického vyšetrenia je potrebné urobiť vyšetrenie sklovcového priestoru a sietnice ultrazvukom - Bscan.

Tabuľka č. 2

	Doplňujúce oftalmologické vyšetrenia pred operáciou katarakty	
1.	Vyšetrenie endotelu rohovky zrkadlovým endotel. Mikroskopom	v indikovaných prípadoch
2.	Vyšetrenie slzného filmu (BUT, Schirmer test)	v indikovaných prípadoch
3.	Vyšetrenie dominancie oka	v indikovaných prípadoch
4.	Vyšetrenie kontrastnej citlivosti	v indikovaných prípadoch
5.	Rohovková topografia, (tomografia)	v indikovaných prípadoch
6.	Zadnosegmetové/prednosegmentové OCT	v indikovaných prípadoch

Doplňujúce (špecializované) vyšetrenia pred operáciou katarakty sú indikované v prítomnosti iných očných ochorení - syndróm suchého oka, keratokonus, dystrofie rohovky glaukóm, astigmatizmus, choroby sietnice a vitreoretinálneho rozhrania, predchádzajúce refrakčné operácie na rohovke...

Biometria a výpočet dioptrickej hodnoty vnútroočnej šošovky

Výpočet dioptrickej hodnoty vnútroočnej šošovky je spolu s precíznym mikrochirurgickým prevedením operácie najdôležitejšou súčasťou správneho výsledku operácie = plánovanej (cielenej) pooperačnej refrakcie operovaného oka. Výpočet sa robí pomocou aktuálnych kalkulačných vzorcov (formúl), do ktorých sa vkladajú namerané hodnoty keratometrie a axiálnej dĺžky bulbu, získané z biometrie oka. Biometria oka sa robí ultrazvukom, alebo nekontaktnou optickou biometriou. Výsledky z optických biometrov sú presnejšie.

V súčasnosti sa používajú veľmi presné optické biometre, ktoré presne merajú axiálnu dĺžku oka a rôzne formuly na výpočet IOL.

Základný vzorec vyvinuli Sanders, Retzlaff a Kraff (tzv. SRK - formula) a má tvar:
P = A - 2,5 L - 0,9 K
P - hodnota implantátu pre konečnú refrakciu 0D
L - axiálna dĺžka bulbu v mm
K - priemerná hodnota zakrivenia rohovky v dioptriách
A – konštanta

II. Generácia vzorcov - SRK na SRK II, ktorý koriguje konštantu A podľa axiálnej dĺžky oka konštanta A môže byť personalizovaná

III. Generácia vzorcov - upravujú hodnotu ACD nielen podľa axiálnej dĺžky, ale aj podľa zakrivenia rohovky - Holladay, Hoffer Q, SRK/T, Haigis, Holladay II, Abulafia Koch formula, Barrett Universal, Olsen...

On line torické calculatory – pre jednotlivé druhy vnútroočných šošoviek podľa výrobcu,

Postrefrakčné výpočty IOL - https://iolcalc.ascrs.org/wbfrmCalculator.aspx.

Vzorce sú neustále aktualizované a vytvárajú sa nové, s čoraz presnejšou možnosťou výpočtu umelého vnútroočného implantátu. (18)

Indikácie a kontraindikácie operácie katarakty

Liečba katarakty je chirurgická. Primárnou indikáciou operácie katarakty je porucha zrakových funkcií oka a subjektívne ťažkosti pacienta v dôsledku zákalu šošovky, ktorá zhoršuje kvalitu jeho života. Nakoľko je indikácia operácie veľmi individuálna a závisí od mnohých faktorov, operácia by mala byť indikovaná pri takom zhoršení zrakových funkcii, ktoré obmedzujú pacienta pri vykonávaní jeho osobných a pracovných činností. Predoperačná zraková ostrosť nemusí byť objektívnym ukazovateľom stavu predoperačných funkcií oka, preto by sa indikácia na operáciu katarakty nemala robiť výlučne na základe toho vyšetrenia. Objektívnym stanovením pokročilosti katarakty je hodnotenie skalenia šošovky na štrbinovej lampe. Existuje viacero systémov, podľa ktorých sa určuje štádium katarakty. V súčasnosti sa už vyvíjajú systémy na digitálne vyhodnocovanie štádia katarakty, napr. LOCS III Lens Opacities Clasiffication System(19). U nás je najviac zaužívaný systém Wisconsin cataract grading scale. Podľa neho lekár posudzuje stupeň zakalenia v škále 0 - 4 najskôr prednej kôry šošovky - cortex C 0-4, následne jadra – nucleus – N-0-4 a stupeň skalenia zadného puzdra – Posterior – P (20). Nález zaznamená do dokumentácie, napr. v tvare C2N2P2, čo je stredne pokročilá katarakta.

Ďalšími indikáciami sú:

- anizometropia 2,5 a viac D (21),
- zákal šošovky brániaci optimálnemu vyšetreniu, alebo liečbe ako je fotokoagulácia sietnice, pars plana vitrektómia,
- šošovka indukujúca uzáver komorového uhla,
- fakoanafylaktická uveitída, fakolytický glaukóm,
- luxácia čírej šošovky do prednej komory, luxácia-subluxácia čírej šošovky do sklovca.

Relatívnou kontraindikáciou je závažný celkový zdravotný stav pacienta bez predpokladu zlepšenia.
Operácia katarakty sa vykonáva aj na očiach, kde nepredpokladáme zlepšenie videnia, avšak operáciou predídeme komplikáciám spôsobených neoperovanou kataraktou. Najčastejšioe sa jedná o sekundárny glaukóm spôsobený neoperovanou kataraktou (fakogénny), alebo uveitídu.
Pacient musí byt dostatočne a zrozumiteľne informovaný vyškoleným personálom o spôsobe a technike operácie katarakty a o možných operačných a pooperačných komplikáciách. Súhlas k operácii potvrdí svojim podpisom na zvláštnom formulári (Informovaný súhlas). Pacient by mal byť informovaný o možnostiach riešenia pooperačnej refrakcie všetkými typmi vnútroočných šošoviek /monofokálna, torická, EDOF a MF IOL/.

Pacienti môžu riziko vzniku či progresie katarakty obmedziť tým, že sa vyhnú rizikovým faktorom. Fajčiari a konzumenti nikotínu by mali byť informovaní o zvýšenom riziku vzniku a progresie katarakty a o užitočnosti vzdania sa nikotínu. Pacienti, ktorí dlhodobo užívajú lokálne perorálne alebo inhalačné kortikosteroidy, by mali byť informovaní o zvýšenom riziku vzniku katarakty. Pacienti s cukrovkou by mali poznať spojitosť cukrovky a zvýšeného rizika vzniku katarakty.

Celkové vyšetrenie pacienta pred operáciou katarakty

Predoperačné vyšetrenie pred plánovanou operáciou sa vykonáva podľa aktuálne platného legislatívneho rámca (zákony, vyhlášky a odborné usmernenia). Postup pri vyšetrení stanovuje Odborné usmernenie Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky o vykonávaní ambulantných vyšetrení u dospelých pred plánovanými zdravotnými výkonmi s potrebou anestéziologickej starostlivosti v platnom znení, alebo interné predoperačné vyšetrenie, ak to zdravotný stav pacienta vyžaduje.

Predoperačná príprava

Profylaxia cystoidného edému makuly (CEM)

Pomocou nesteroidných antiflogistík (nepafenak, bromfenak, diklofenak), kortikosteroidov (betamethason, dexamethason, fluorometholon) alebo ich vzájomnou kombináciou sa odporúča najmä u pacientov po uveitídach, s diabetickou retinopatiou, s epimakulárnou membránou, s retinitis pigmentosa, po predchádzajúcej pars plana vitrektómii alebo po pooperačnom CEM druhého oka. Odporúča sa začať podávať 1 -3 dni pred operáciou.

Profylaxia infekcie

a) Účinnosť profylaktickej lokálnej instilácie ATB kvapiek do spojovkového vaku (fluorochinolonových antibiotík druhej až štvrtej generácie ofloxacín, levofloxacín, moxifloxacín, aminoglykosidov neomycín, gentamycín, tobramycín, alebo inej kombinácie ATB) 1 - 3 dni pred operáciou, ako aj 5 - 7 dní po operácii nebola preukázaná v prípade, že sa pred operáciou použije jódovaný povidon a intrakamerálne /do prednej očnej komory/ cefuroxim 1 mg na konci operácie.

b) Príprava operačného poľa

- 5 – 10 % jódovaný povidon na kožu viečok a okolia oka,
- 3 – 5 % jódovaný povidon do spojovkového vaku – nechať pôsobiť minimálne po dobu 3 min.

c) Príprava roztokov na dezifekciu operačného poľa

(originálne balenie 10 % roztoku jódovaného povidonu, čo zodpovedá 100mg/ml)

Na riedenie je možné použiť:

- Sterilný fyziologický roztok (0,9 % NaCl)
- Sterilný vyvážený soľný roztok (BSS)
- Sterilný Ringerov roztok

Agua pro injekcione sa neodporúča pre chýbajúce elektrolyty, čím sa roztok stáva hypotonický.

Roztoky na kožu viečok a okolie oka:

- 5% jódovaný povidon – riedenie: 1:1

Do spojovkového vaku:

- 3% jódovaný povidon - riedenie: do 20 ml striekačky 6 ml jódovaného povidonu a 14 ml roztoku (fyziolog. roztok, Ringerov roztok, BSS (22)

d) Po uzatvorení rany sa odporúča intrakamerálna aplikácia cefalosporinového ATB cefuroximu určeného na intrakamerálne použitie v dávke 1,0 mg v 0,1 ml fyziologického roztoku, zvýšenie profylaxie je možné dosiahnuť aplikáciou 3 – 5 % jódovaný povidon do spojovkového vaku. Operácia v asepticko m prostredí s použitím aseptických mikroinštrumentov vysterilizovaných v teplovzdušných alebo plazmových sterilizátoroch s programami na duté mikroinštrumenty podľa noriem EU. Doklady o sterilizácii na konkrétnu operáciu a pacienta, je nutné uchovávať v knihe sterilizácii.

Parabulbárna, alebo subkonjuktiválna aplikácia ATB sa ako profylaxia zápalov neodporúča.

Anestézia

Operácia katarakty sa vykonáva väčšinou v lokálnej anestézii, len výnimočne v celkovej anestézii najčastejšie u pacientov, u ktorých je vylúčená spolupráca. Typy lokálnej anestézie: retrobulbárna, parabulbárna, periokulárna, sub-konjunktiválna, sub-tenonská, topická a intrakamerálna. Lokálna anestézia môže byť kombinovaná s analgosedatívami. U väčšiny pacientov môže byť operácia vykonaná iba v lokálnej anestézii. Cieľom je čo najmenej invazívne podanie anestetika.

Pre optimálnu stratégiu anestézie a jej vhodný typ sa rozhoduje chirurg na základe potrieb pacienta a svojich vlastných preferencií. Operovaný pacient musí byť pred samotným výkonom informovaný, aký spôsob anestézie dostane.

Predoperačné riziká

Zvýšené operačné riziko predstavujú stavy znemožňujúce dosiahnutie adekvátnej mydriázy ako sú poúrazové stavy, pozápalové stavy, diabetes, nikotinizmus a IFIS (Intraoperative floppy iris syndrome) popísaného v roku 2005 Changom a Campbellom v súvislosti s užívaním tamsulosinu. (16)

Pri dlhodobom užívaní vysadenie tamsulosinu, alebo iných blokátorov alfa 1 receptorov nemá efekt na elimináciu IFIS. Tieto stavy je možné zvládnuť pomocou intrakamerálne podaných mydriatík, u IFIS vždy úplne na začiatku operácie, hneď po prvom otvorení PK, prípadne instilovaním vhodného viskomateriálu a nastavením prístroja. Pokiaľ to nie je dostatočne účinné, chirurg má možnosť použiť rôzne chirurgické pomôcky na mechanické rozšírenie zrenice počas operácie (retraktory, háčiky, prstence). Každé pracovisko má byť vybavené takýmito špeciálnymi pomôckami na zvládnutie operácií komplikovaných úzkou zrenicou.

Pacientov s antikoagulačnou liečbou nie je nutné prestavovať na nízkomolekulárny heparín pri štandardnej operácii katarakty. Je ale dôležité, aby tento údaj chirurg evidoval a rezy volil tak, aby nedošlo ku krvácaniu.

Operačná technika

Súčasné vedecké poznatky považujú za lege artis operáciu katarakty takú, pri ktorej sú jadro šošovky a šošovkové hmoty odstránené čo najšetrnejšie, a súčasne je zachovaná podstatná časť kapsulárneho vaku (puzdra šošovky) s implantáciou umelej vnútroočnej šošovky do kapsulárneho vaku. Tomuto princípu najvernejšie zodpovedá technika ultrazvukovej fakoemulzifikácie s minimálnym operačným rezom

(1,8 - 3,0 mm), otvorením predného puzdra šošovky cirkulárnou kapsulorexou (CCC), s použitím kvalitného OVD - viskoelastického materiálu (slúžiaceho na ochranu vnútroočných štruktúr) a s implantáciou biokompatibilnej vnútroočnej šošovky, spravidla bez použitia stehov.

Operačná technika môže byť modifikovaná na základe individuálneho vnútroočného nálezu. V indikovaných prípadoch (extrémne tvrdé hnedočierne šošovky) je možné použiť aj staršiu, extrakapsulárnu techniku s rezom 8 - 10 mm, prípadne intrakapsulárnu extrakciu s rezom 10 - 12 mm v prípade subluxovanej šošovky, alebo dehiscencie závesného aparátu.
Na konci operácie je možné aplikovať krytie oka obväzom (monoculus) alebo pri Instant vision nechať pacienta bez obväzu.(23,24)

Pooperačná starostlivosť

V pooperačnom období sa odporúča kontrola na 1. pooperačný deň, 1. týždeň a 1. mesiac po operácii.

Tabuľka č. 3

Štandardné postupy	**Rozsah a frekvencia kontrol po operácii katarakty**		
Vyšetrenie	**1. pooperačný deň**	**1. týždeň po operácii**	**1. mesiac po operácii**
Keratometria	vždy	vždy	vždy
Tonometria	vždy	vždy	vždy
Refraktometria	vždy	vždy	vždy
Pachymetria	vždy	vždy	vždy
Vyšetrenie zrakovej ostrosti bez a s korekciou	vždy	vždy	vždy
Zrkadlová endotelová mikroskopia	v indikovaných prípadoch	v indikovaných prípadoch	v indikovaných prípadoch
Biomikroskopia predného segmentu	vždy	vždy	vždy
Vyšetrenie v mydriáze	podľa potreby	podľa potreby	podľa potreby
Vyšetrenie očného pozadia	podľa potreby	podľa potreby	podľa potreby
Topografia/tomografia/rohovky	podľa potreby	podľa potreby	podľa potreby
Prednosegmentové OCT	podľa potreby	podľa potreby	podľa potreby
Zadnosegmentové OCT	podľa potreby	podľa potreby	podľa potreby

Pooperačná farmakologická starostlivosť

Pooperačná terapia spočíva v aplikácii fluorochinolónového ATB (ofloxacín, levofloxacín moxifloxacín), alebo aminoglykozidového ATB (gentamycín, neomycín, tobramycín), alebo iná kombinácia ATB, prípadne s nesteroidnými antiflogistikami (nepafenak, diklofenak, bromfenak) a kortikosteroidmi hlavne u pacientov s predchádzajúcou uveitídou, diabetickou retinopatiou, epimakulárnou membránou, retinitis pigmentosa, po predchádzajúcej pars plana vitrektómii, pooperačným CEM na druhom oku, pri komplikáciách počas operácie (hlavne pri porušení zadného puzdra so stratou sklovca) a pri neodstránených fragmentoch šošovky. Dĺžka pooperačnej terapie sa u nekomplikovaných operácií odporúča 3 týždne, inak môže pretrvávať až niekoľko mesiacov, až do vyriešenia možných komplikácií. Na prevenciu rozvoja alebo zhoršenia syndrómu suchého oka sa odporúča aplikácia umelých slz, vhodnejšie sú preparáty bez konzervačných látok, nakoľko sa eliminuje kumulatívny efekt konzervačných látok v ATB a kortikosteroidných kvapkách. (24)

Vnútroočné šošovky

Implantácia vnútroočnej šošovky slúži na korekciu optickej chyby vznikajúcej operáciou katarakty. V súčasnej dobe sú štandardom jednokusové šošovky (one-piece), viackusové (multi-piece), monofokálne (jednoohniskové), mäkké (foldable), s ostrými hranami (square edge), vyrobené z akrylátov, či silikónu s UV filtrom, ktoré sa implantujú do puzdra pôvodnej šošovky. Ich veľkou prednosťou je možnosť implantácie malým operačným rezom pomocou špeciálnych zavádzacích injektorových systémov, ktoré zaisťujú minimálny kontakt nástrojov a chirurga s umelou šošovkou pred jej implantáciou do oka. Tým sa výrazne znižuje riziko pooperačnej infekcie a prípadné poškodenie šošovky počas manipulácie a skracuje sa doba potrebná na rehabilitáciu pacienta.

Komplikácie operácie katarakty

Komplikácie operácie katarakty, ktoré vedú k strate videnia, sú ojedinelé. Medzi najčastejšie peroperačné komplikácie patrí ruptúra zadného puzdra s alebo bez straty sklovca, krvácanie do prednej komory, subchorioidálna hemorágia, plytká predná komora a poškodenie dúhovky.
V skorých pooperačných komplikáciách sa môžeme stretnúť s prechodným zvýšením vnútroočného tlaku, s edémom rohovky, zápalovou reakciou predného očného segmentu, krvácaním a ponechanými zbytkami šošovkového materiálu v oku.

K potenciálnym pooperačným rizikám patrí infekčná endoftalmitída, subchorioidálne krvácanie, cystoidný edém makuly, TASS (toxic anterior segment syndrome), odlúpenie sietnice a edém rohovky s následnou bulóznou keratopatiou. Odlúpenie sietnice po operácii katarakty nastáva najmä ak v priebehu operácie došlo ku komplikáciám typu otvorenia zadného puzdra s prolapsom sklovca do PK a následnou prednou parciálnou vitrektómiou. Táto komplikácia môže nastať týždne až roky po operácii. Všetci pacienti, u ktorých je zvýšené riziko odlúpenia sietnice, by mali byť poučení, aby pri významnej zmene príznakov (ako napr. pri svetelných zábleskoch, výraznom zvýšení počtu sklovcových zákalov, vzniku fotopsie, zmenšení zorného poľa alebo znížení zrakovej ostrosti) urýchlene navštívili oftalmológa. Ak sú pacienti oboznámení s príznakmi odlúpenia sietnice, je pravdepodobnejšie, že prídu na vyšetrenie k oftalmológovi hneď po ich spozorovaní. To zvyšuje nádej na úspešné chirurgické a zrakové výsledky.

Najčastejšie komplikácie pri operácii katarakty

- **Ruptúra zadného puzdra šošovky**

Táto komplikácia sa môže vyskytnúť v rôznych fázach operácie, najčastejšie pri fakoemulzifikácii alebo irigoaspirácii. Tu je extrémne dôležité rozpoznať problém včas a zmeniť priebeh operácie. Je tiež dôležité tampónovať trhlinu zadného puzdra aplikovaním vhodného viskomateriálu a urobiť potrebné opatrenia tak, aby sme eliminovali riziko luxácie jadra a šošovkových hmôt do sklovca. Ak napriek tomu dôjde k utopeniu jadra alebo epinuklea, je vhodné v operácii nepokračovať. Nesnažiť sa za každú cenu jadro extrahovať, ale eliminovať operačnú traumu ukončením operácie a prenechaním pacienta špecialistom na zadný segment, buď v tom istom sedení alebo v najbližších dňoch.
Ak dôjde k lokalizovanej ruptúre ZP pri irigoaspirácii, je vhodné pokúsiť sa dotrhať kapsulu do kontinuálnej kapsulorexy, aby pri ďalšej manipulácii nedošlo k rozšíreniu otvoru v ZP.
Pri prolapse sklovca do prednej komory je potrebné sklovec odstrániť pomocou bimanuálnej prednej vitrektómie, pričom je dôležité dosiahnuť čo najmenšiu stratu sklovca. Keďže sa operácia výraznejšie predĺži, je obvykle potrebné urobiť intrakamerálnu anestéziu = 1 % lidocaín 0,2 - 0,5 ml (pokiaľ už nebola podaná). Podľa stavu zvládnutia tejto komplikácie je možné implantovať vnútroočnú šošovku v jednom sedení alebo sekundárne do puzdra. Pokiaľ nie je prítomný prolabs sklovca môže byť

implantovaná IOL jednokusová do púzdra. Ak je zachovaná celistvá CCC a dá sa urobiť IOL capture, je možné implantovať IOL jednokusovú. Ak to nie je možné, je vhodné implantovať 3-kusovú IOL. (,26,27,28,29)
Nález zbytku epinuklea v pooperačnom období v prednej komore je indikáciou na revíziu a odstránenie v čo najkratšom časovom období. Pri porušení predného puzdra, či poškodení zonulárneho aparátu je možné implantovať špeciálne dizajnovanú vnútroočnú šošovku s fixáciou na dúhovku - iris claw, pričom je možné ju enklavovať na prednú alebo zadnú plochu dúhovky. Ďalšou možnosťou je tzv. sklerálna fixácia stehom alebo s fixáciou prolénových haptík intrasklerálne. Implantácia multifokálnych (trifokálnych) a EDOF IOL je možná iba v prípade zachovania stabilného puzdra s implantáciou do puzdra s vylúčením decentrácie IOL.

- **Zvýšenie IOT počas operácie**

Príčinou môže byť hydratácia sklovca počas operácie, kedy sa tekutina môže dostať cez zonulá do retrolentárneho priestoru, často pri porušenom zonulárnom aparáte. Pokiaľ vylúčime pupilárny blok a IOT neklesá, je potrebné operáciu ukončiť a neimplantovať aj v prípade, že IOL je už otvorená. Oko je potrebné hypotonizovať podaním manitolu i.v.. Obvykle dochádza k normalizácii vnútroočného tlaku a operácia sa môže dokončiť v druhom kroku.

- **Suprachorioidálne krvácanie** (propulzívne krvácanie)

Táto komplikácia je veľmi zriedkavá, ale veľmi nebezpečná a pre oko môže skončiť fatálne. Častejšie sa vyskytuje u starších pacientov na antikoagulačnej liečbe a u hypertonikov. Obvykle mu predchádza hypotonizácia bulbu, najčastejšie pri ukončení irigoaspirácie, keď operatér vyberie I/A z oka von, vtedy môže dôjsť k ruptúre chorioidálnych ciev a k prudkému vzostupu VOT. Je dôležité rozpoznať prodrómy a spozornieť, že sa v oku niečo deje. Väčšinou začne mať pacient silné bolesti operovaného oka bez zjavných príčin, ktoré sa stupňujú, aj keď sa oka nedotýkame. Oko je tvrdé pre vzostup VOT, s tendenciou prolapsu vnútroočných štruktúr do otvorených operačných rán. Obvykle sa začne objavovať tmavý tieň v periférii červeného reflexu pozadia ako prejav hemoragickej ablácie chorioidei. Pri zaregistrovaní týchto príznakov je treba okamžite operáciu ukončiť a v prípade prolapsu dúhovky a vnútroočných štruktúr uzavrieť rany stehmi často aj hrubšieho kalibru (7/0, 6/0), pacienta následne polohovať v sede, podávať analgetiká a pri pretrvávaní vysokého vnútroočného tlaku bulbus hypotonizovať. Nález sa obvykle stabilizuje. Podľa rozsahu hemoragickej ablácie chorioidei dochádza postupne k jej vstrebávaniu počas niekoľkých týždňov až mesiacov. Pri extrémne rozsiahlom suprachorioidálnom krvácaní zvažuje drenáž suprachorioidálnej hemorágie, ktorú je treba urobiť medzi 7 – 14 dňom po krvácaní, kým je krv v kvapalnom stave. Sekundárnu implantáciu u týchto prípadov je možné plánovať až po úplnom vstrebaní subchorioidálneho krvácania a stabilizácii stavu.

Vážnejšie komplikácie po operácii katarakty

- **Refrakčné prekvapenie**

Medzi komplikácie viažuce sa k vnútroočnej šošovke patrí nesprávna dioptrická sila implantovanej vnútroočnej šošovky. Táto problematika je dôkladne rozpracovaná v štandarde „Refrakčná chirurgia“.

- **Endoftalmitída**

Patrí medzi najzávažnejšie pooperačné komplikácie. Je to vnútroočný zápal, ktorý vzniká vniknutím patogénneho mikroorganizmu najčastejšie baktérie, do vnútra oka počas alebo bezprostredne po operácii. Približne v 1 % môže vzniknúť endogénne, prenesením patogénneho mikroorganizmu z iného infikovaného orgánu v tele krvou. Inkubačná doba je rôzna, podľa patogénneho agens. Príznaky sa spravidla objavia na 3. – 4. deň po operácii. Najčastejšie je to bolesť, zhoršenie videnia.

V objektívnom náleze vidíme výraznú zápalovú iritáciu bulbu exsudáciu do prednej komory, hyperémiu dúhovky, hypopyon a skalenie sklovca.
Pri takomto náleze je potrebné pacienta čo najskôr odoslať na vitreoretinálne pracovisko.

Primárnou liečebnou technikou rozvíjajúcej sa endoftalmitídy je urgentný operačný zákrok s odstránením vyvolávajúceho agens, laváž prednej komory, odstránenie zápalových membrán, PPV spolu s odstránením endotoxínov a instilácia antibiotík.

Na začiatku PPV je potrebné urobiť odber zo vzorky cca 0,5 ml - 1 ml, na bakteriálnu aeróbnu a anaeróbnu kultiváciu a kultiváciu na plesne. Po odbere na kultiváciu je súčasťou PPV instilácia antibiotík do infúzneho roztoku, ktorým je sklovcový priestor plnený (premývaný). Voľba antibiotík závisí na klinickom vzhľade endoftalmitídy. Podľa súčasných poznatkov a výsledkov klinických randomizovaných štúdií najúčinnejšou liečbou s najširším antibakteriálnym spektrom je kombinácia intravitreálne injikovaného vancomycinu a ceftazidimu.

Rýchlosť vývoja ochorenia závisí na type a virulencii agens a veľkosti inokula, preto aj z klinického nálezu vyplýva urgentnosť operačného riešenia.

V závislosti na priebehu endoftalmitídy a postihnutia zrakových funkcií je možné zvažovať najskôr diagnostický odber materiálu ku spracovaniu na bakteriológiu, cytológiu, intravitreálne podanie širokospektrálnych ATB a podľa výsledku neskôr následne indikovať PPV.

Pri prudkom priebehu sa však operačná intervencia pohybuje maximálne do niekoľko hodín. Žiadúci je okamžitý a neodkladný zákrok bezprostredne po zistení diagnózy skôr, ako príde k plnému rozvoju zápalu s toxickým poškodením neuroepitelu sietnice. Prognóza pri včasnom záchyte ochorenia a včasnej indikácii operácie (PPV) ešte pred plným rozvojom ochorenia je relatívne dobrá a umožní uchovanie dobrých zrakových funkcií. V opačnom prípade, kedy dôjde k operačnému riešeniu až pri plnom rozvoji zápalu, nemožno očakávať v pooperačnom období dosiahnutie uspokojivých zrakových funkcií.

- **TASS syndróm (Toxic Anterior Segment Syndrom)**

Od endoftalmitídy je nutné odlíšiť toxoalergickú reakciu po operácii. Je prejavom sterilného zápalu po prieniku toxických látok do oka. Sú to detergenty, konzervačné látky, bakteriálne toxíny alebo čistiace komponenty prítomné v infúznych roztokoch, prípadne cudzorodé látky prítomné ako rezíduá na implantátoch, viskomateriále alebo rezíduá v nedostatočne očistenom opakovane sterilizovanom inštrumentáriu.

Klinické prejavy môžu byť identické ako u endoftalmitídy spravidla je však zápalová infiltrácia prítomná len v prednom segmente oka, avšak nie je vylúčená aj sklovcová reakcia.

Toxický syndróm TASS možno odlíšiť rýchlym nástupom (cca 6 - 24 hodín), väčšinou teda hneď prvý deň ráno po operácii, neprítomnosťou bolesti, ktorá vždy sprevádza endoftalmitídu prítomnosťou zápalových prejavov iba v PK a rýchlou pozitívnou reakciou na lokálnu protizápalovú kortikosteroidnú liečbu a následne neprítomnosťou bakteriálnych kultúr z bioptického materiálu.

Prognóza TASS je dobrá, dobre reaguje na lokálnu protizápalovú kortikosteroidnú liečbu instilačnou formou, prípadne v kombinácii so subkonjuktiválnou injekciou.

Pre možnosť hromadného výskytu pooperačného zápalu (napríklad v dôsledku viskomateriálu vyvolávajúceho TASS), odporúčame kontaktovať pracovisko, kde bol pacient operovaný, kvôli rýchlejšej a efektívnejšej koordinácii liečby a zavedeniu príslušných opatrení.

Je tiež nevyhnutné informovať pacienta po operácii katarakty, aby sa pri objavení akútnych príznakov (výraznejšie zápalové dráždenie, bolesť a zhoršenie videnia) neodkladne dostavil na najdostupnejšie oftalmologické pracovisko.

Výstup procesu starostlivosti

Cieľom liečby je zlepšenie zrakových funkcií pacienta.

Prognóza

Závisí od predoperačného stavu ostatných optických médií oka, pevnosti závesného aparátu šošovky, od funkcie jednotlivých oddielov zrakovej dráhy, typu a priebehu operácie a od pooperačného hojenia. Pokiaľ je priebeh operácie nekomplikovaný a ostatné zrakové funkcie nie sú narušené, je prognóza reštitúcie zraku vynikajúca, väčšinou nad 98 %.

Posudkové hľadiská

Dĺžka práceneschopnosti je individuálna. Závisí od stavu zrakových funkcií pred a po operácii, od typu operačnej techniky a špecifického zamestnania pacienta.

Prevencia recidívy stavu

Recidíva ako taká nie je možná. Niekedy dochádza k druhotnému zakaleniu puzdra pôvodnej šošovky tzv. sekundárnej katarakte, ktorá má dve základne formy: proliferačnú a fibróznu. Oba typy môžu znížiť videnie pacienta v rôznej dobe po operácii primárneho sivého zákalu. Na výskyt sekundárnej katarakty má vplyv viacero faktorov. Jedným z nich je typ implantovanej vnútroočnej šošovky (materiál, dizajn). Vo všeobecnosti majú vnútroočné šošovky z PMMA a z hydrofilného materiálu vyšší výskyt sekundárnej katarakty v porovnaní so šošovkami zo silikónu a z hydrofóbnych akrylátov. Liečba sekundárneho zákalu závisí od individuálneho nálezu a preferencie chirurga. Vytvára sa otvor v zadnom puzdre pomocou Nd:YAG laseru, alebo chirurgická discízia, prípadne excízia časti zadného puzdra cestou pars plana vitrektómie.

Najčastejšie sa používa Nd:YAG kapsulotómia. Indikáciou ku Nd:YAG kapsulotómii je opacifikácia zadného puzdra so zhoršením zraku na úroveň, ktorá nezodpovedá funkčným potrebám pacienta alebo kriticky narúša vizualizáciu očného pozadia. Rozhodnutie vykonať kapsulotómiu by malo brať do úvahy výhody a riziká laserovej chirurgie. Nd:YAG kapsulotómia by sa nemala vykonávať profylakticky (t. j. ak je puzdro číre).

V individuálnych prípadoch pri regeneratívnom type sekundárnej katarakty (Elschnigove perly) je možné indikovať chirurgické intraokulárne riešenie. Vzhľadom na prevenciu CEM je NdYAG laser capulotomia odporúčaná viac ako 2 mesiace po operácii. V prípade primárnej fibrózy zadného púzdra je prístup individuálny. (30)

Odporúčania ďalšej liečby, ošetrovateľská starostlivosť alebo sociálna pomoc

Povinnosťou je priviesť pacienta až do konca pooperačnej rehabilitácie. Ak je pacient odovzdaný do starostlivosti iného oftalmológa, musí byť o tejto skutočnosti vopred informovaný. Oftalmológ, ktorý vykonáva chirurgický zákrok má povinnosť informovať pacienta o možnostiach komplikácií, ochrany očí v pooperačnom období, limitoch aktivít, liekových obmedzeniach a postupe v prípade, kedy je

nevyhnutná návšteva pri akútnom stave. Povinnosťou pacienta je v pooperačnom období dodržiavať kľudový a terapeutický režim, dodržiavať rady a pokyny oftalmológa, a v prípade problémov ihneď informovať oftalmológa.

Výstupné kritériá procesu

Po operačnom zákroku je pacient kontrolovaný oftalmológom, až kým je jeho stav stabilizovaný. Obvyklá doba pooperačnej konzervatívnej terapie je približne 3 - 4 týždne. Po tejto dobe je už pooperačná refrakcia zhruba stabilizovaná a v prípade potreby je pacientovi predpísaná potrebná okuliarová dokorekcia. Tým je liečebný proces ukončený. Ďalšie kontroly sú odporúčané len v prípade ťažkostí.

Súhrn odporúčaní pre časť výstupu

Optické a refrakčné aspekty operácie katarakty (použitie vnútroočných umelých šošoviek).

Štandardné vnútroočné šošovky (sférické), v ktorých sú okrajové svetelné lúče zameriavané viac do diaľky ako paraxiálne lúče, majú pozitívnu sférickú aberáciu. Výsledkom použitia týchto vnútroočných šošoviek je pre pacienta znížená kontrastná citlivosť.

Asférické optické vnútroočné šošovky ponúkajú možnosť zlepšiť funkčné videnie a kvalitu videnia zlepšením kontrastnej citlivosti, obmedzením svetelných kruhov a zlepšením optickej kvality. Klinické dáta u týchto šošoviek preukázali redukciu očných sférických aberácií, lepšiu kontrastnú citlivosť a lepšie nočné videnie. Potenciálnym nebezpečenstvom u niektorých asférických produktov je indukcia aberácií, zvlášť kómy, pokiaľ by došlo k decentrácii, alebo vychýleniu vnútroočnej šošovky z osi.

Torické vnútroočné šošovky znižujú závislosť na okuliaroch spôsobenú astigmatizmom. Až 15 – 29 % pacientov s kataraktou má astigmatizmus 1,50 dioptrie alebo vyšší. Torické IOL v porovnaní s netorickými monofokálnymi vnútroočnými šošovkami znižujú závislosť na okuliaroch.

Na zlepšenie kvality života v podobe zníženia závislosti od okuliarov po operácii katarakty sa používajú: monovision a implantácia vnútroočných šošoviek korigujúcich presbyopiu. Pre každú z týchto stratégií je rozhodujúca indikácia a voľba pacienta. Chirurgovia musia poznať individuálny životný štýl a očakávania pacientov, len tak dokážu zvoliť najlepšiu možnú vnútroočnú šošovku. Vnútroočné šošovky korigujúce presbyopiu môžeme rozdeliť na multifokálne, akomodačné alebo šošovky s predĺženým fokusom - extended depth of focus (EDOF).

Multifokálne vnútroočné šošovky dosahujú svoj účinok tak, že rozdeľujú prichádzajúce svetlo do dvoch, či viac ohnísk. Možno ich rozdeliť na refrakčné alebo difrakčné. Cochranov systematický prehľad viedol k záveru, že multifokálne IOL (v porovnaní s monofokálnymi IOL) účinne zlepšujú videnie do blízka, a že zraková ostrosť na diaľku bola v obidvoch skupinách podobná. Nepriaznivé účinky multifokálnych IOL zahrňujú zníženú kontrastnú citlivosť, svetelné kruhy okolo bodových svetelných zdrojov - "halo" a "glare" - oslnenie. To, či zlepšenie ostrosti dosahovanej okom preváži nad nepriaznivými účinkami multifokálnych IOL, je u jednotlivých pacientov rôzne. Rozhodujúcim faktorom je pravdepodobne motivácia dosiahnuť nezávislosť od okuliarov.
Presbyopiu korigujúce vnútroočné šošovky, ktoré sa snažia napodobniť ľudskú akomodáciu (akomodačné vnútroočné šošovky) sú navrhnuté tak, aby menili polohu v oku podľa akomodačného úsilia. Dostupné akomodačné vnútroočné šošovky vykazujú obmedzenú akomodačnú schopnosť, ale bez straty kontrastnej citlivosti a s absenciou príznakov spojených s multifokálnou technológiou.

EDOF vnútroočné šošovky s predĺženým fokusom - umožňujú kvalitné videnie do diaľky a na strednú vzdialenosť, neovplyvňujú kontrastnú citlivosť a majú znížený výskyt optických fenoménov (halo, glare). Na predĺženie fokusu využívajú rôzne fyzikálne princípy, sférickú aberáciu chromatickú aberáciu, pin hole, predĺženie a posun vlnoplochy. Toto umožňuje kvalitné kontinuálne videnie v rozsahu diaľka až stredná vzdialenosť. Torické varianty týchto šošoviek súčasne korigujú astigmatizmus. EDOF vnútroočné šošovky výrazne znižujú závislosť od okuliarov. Sú indikované u pacientov preferujúcich kvalitu videnia pred rozsahom videnia na jednotlivé vzdialenosti a aj u pacientov po refrakčných operáciách na rohovke.

Pri plánovaní implantácie sa využíva aj stratégia na monovision - do dominantného oka cielená emetropia a do nedominantného oka do -0,5 Dsf.

Operácie katarakty na druhom oku

Štandardom je operácia katarakty na jednom oku. V indikovaných prípadoch s individuálnou operačnou prípravou pracoviska je výkon možné vykonať aj bilaterálne - Immediately sequential bilateral cataract surgery (ISBCS) za týchto podmienok.
ISBCS nie je vhodná pre každého pacienta, napr. s komplexnými očnými komorbiditami. Najzávažnejšie riziko (nevýhoda) je vznik pooperačnej endoftalmitídy na oboch očiach.
Operácia prebieha ako úplne oddelený samostatný operačný výkon striktným oddelením operácie oboch očí – novým sterilným oblečením operatéra a inštrumentárky ako aj novým zarúškovaním pacienta. Oddelené použitie operačných setov vrátane fako-rúčky, irigácie/aspirácie, hadicového systému a celého inštrumentária ako u dvoch samostatných operácií. Oddelené sterilizačné cykly, rôzne šarže viskomateriálov, infúznych roztokov, ATB profylaxie a lokálne aplikovaných kvapiek. Je potrebný skúsený operačný tím s jednotnými operačnými postupmi, s minimálnym rizikom zámeny vnútroočnej šošovky. Je potrebný transparentný informovaný súhlas, s dôrazom na autonómiu pacienta. Chirurg musí mať možnosť v priebehu operácie zmeniť plán z ISBCS na DSBCS (Delayed Sequential Bilateral Cataract surgery) v prípade komplikácií. (,31,32,33,34,35,36)

Výsledky

Odporúčané údaje pre zber dát za účelom vyhodnotenia procesu

V priebehu liečby sú kontrolované zrakové funkcie pacienta, vnútroočný tlak a lokálny oftalmologický nález: stav hojenia - pooperačný zápal, stav rohovky, dúhovky, puzdra šošovky, centrácia umelej vnútroočnej šošovky a stav sietnice.

Odporúčané kritéria a indikátory kvality starostlivosti

Kritérium kvality starostlivosti je zraková ostrosť 3 mesiace po operácii, priemerný indukovaný astigmatizmus 3 mesiace po operácii, počet chirurgických komplikácií vrátane frekvencie sekundárnej katarakty. Významným kritériom je subjektívne hodnotenie výsledku operácie pacientom.

Ekonomické aspekty štandardu, evidence based medicine

Hodnota kataraktovej chirurgie

K metódam hodnotenia, či je cena poskytnutej zdravotnej starostlivosti dobrým využitím dostupných zdrojov, patria výpočty nákladovej efektivity alebo užitočnosti nákladov. Zatiaľ čo nákladová efektivita pracuje s peňažnou hodnotou, užitočnosť nákladov zahrňuje kvalitu získaných rokov života hodnotenou pacientom, vyjadrenou parametrom zvaným: **rok získaného života v plnej kvalite (quality-adjusted life year - QALY)**. QALY je všeobecným meradlom výsledného zlepšenia kvality a kvantity života po poskytnutí zdravotnej starostlivosti.

Umožňuje porovnanie hodnoty poskytnutej zdravotnej starostlivosti u rôznych zdravotných problémov. Pri výpočte QALY sa na vyjadrenie časovej hodnoty peňazí používajú ekonomické metódy odpočtu, pretože efekt získaný z peňazí utratených za starostlivosť zostáva po celú dobu života pacienta. Čím nižšia je vypočítaná čiastka jedného QALY, tým väčšia je hodnota poskytnutej starostlivosti.

Zo štúdie vo Švédsku (2) a jednej štúdie v Spojených štátoch boli odhadnuté hypotetické náklady jedného QALY získaného odstránením katarakty v jednom oku na sumu 4 500 USD. V americkej štúdii (3, 4) boli odhadované náklady na QALY získané operáciou katarakty na prvom oku 2 023 USD, na druhom oku 2 727 USD (výpočet z roku 2003). Tieto hodnoty týkajúce sa kataraktovej chirurgie sú priaznivé v porovnaní s hodnotami uvádzanými u iných oftalmologických výkonov (5). Pri porovnaní výkonov v iných odboroch - napr. jednoduchý bypass na koronárnej artérii pri postihnutí ľavej pr. zostupnej vetvy, sú náklady na QALY 7 000 USD, čo dokazuje hodnotu kataraktovej chirurgie.
Operácia katarakty patrí k vysokoefektívnym výkonom podľa evidence based medicine.(17)

Informácie dôležité pre pacientov

Príčiny stavu a aké sú možnosti prevencie

Primárna prevencia vychádza z eliminácie poznaných rizík (napr. UV žiarenie, nikotinizmus, malnutrícia, alkoholizmus, traumy, ťažká dlhodobá dehydratácia a pod.) Sekundárna prevencia spočíva v medziodborovej spolupráci a včasnom prevzatí pacienta do starostlivosti oftalmológa - špecialistu.

Aká pomoc je k dispozícii

Liečba katarakty je výhradne chirurgická. Primárnou indikáciou na operáciu katarakty je porucha zrakových funkcií oka a subjektívne ťažkosti pacienta v dôsledku zákalu šošovky, ktoré zhoršujú kvalitu jeho života.

Dostupné typy starostlivosti a ako fungujú

Operácia sivého zákalu sa robí obvykle ambulantne, môže byť vykonaná na pracovisku jednodňovej zdravotnej starostlivosti v špecializačnom odbore oftalmológia alebo na oftalmologickom oddelení v nemocnici. Pacient má slobodnú voľbu pri výbere pracoviska.

Krátkodobá hospitalizácia sa odporúča

1. pri polyvalentnej alergii na analgetika, pri alergii na jódovaný povidon ,
2. pri chronickom nosičstve MRSA,
3. pri dekompenzácii celkového stavu pacienta.

V celkovej anestézii sa odporúča robiť operáciu katarakty v prípadoch:

1. poruchy sluchu,
2. tremoru, ochorení sprevádzaných nekontrolovateľnými pohybmi,
3. mentálnej poruchy,
4. fobickej (anxióznej) panickej poruchy.

Zabezpečenie a organizácia starostlivosti o pacientov s kataraktou

Pacienti so zhoršením zrakovej ostrosti sú vyšetrení ambulantným oftalmológom a odoslaní na pracovisko, ktoré sa venuje operácii katarakty.

Operácia katarakty môže byť vykonaná na oftalmologickom oddelení v nemocnici, alebo na pracovisku jednodňovej zdravotnej starostlivosti (JZS) v odbore oftalmológia. Pacient má slobodnú voľbu

vo výbere pracoviska. V pracoviskách, ktoré majú uzatvorenú zmluvu so zdravotnými poisťovňami, má pacient hradenú zdravotnú starostlivosť z verejného zdravotného poistenia. V zariadeniach, ktoré nemajú zmluvy so zdravotnými poisťovňami si zdravotnú starostlivosť hradí pacient sám.

Po operačnom výkone sa pacient vracia do starostlivosti odosielajúceho oftalmológa alebo ostáva v starostlivosti pracoviska JZS.

Špeciálny doplnok štandardu

Pacient (prípadne jeho zákonný zástupca) podpisuje v súlade so Zákonom č. 576/ 2004 Z. z., § 6 informovaný súhlas.

Odporúčania pre ďalší audit a revíziu štandardu

Prvý audit a revízia tohto štandardného postupu po dvoch rokoch a následne každých 5 rokov, resp. pri známom novom vedeckom dôkaze o efektívnejšom manažmente diagnostiky, alebo liečby a tak skoro ako je možnosť zavedenia tohto postupu do zdravotného systému v Slovenskej republike.

Literatúra

1. American Academy of Ophthalmology. Cataract in the Adult Eye, Preferred Practice Pattern. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2006.
2. Kobelt G, Lundstrom M, Stenevi U. Cost-effectiveness of cataract surgery. Method to assess cost-effectiveness using registry data. J Cataract Refract Surg 2002;28:1742-9.
3. Busbee B.G, Brown MM, Brown GC, Sharma S. Incremental cost-effectiveness of initial cataract surgery. Ophthalmology 2002;109:606-12; discussion 12-3.
4. Busbee B.G, Brown MM, Brown GC, Sharma S. Cost-utility analysis of cataract surgery in the second eye. Ophthalmology 2003;110:2310-7.
5. Canadian Ophthalmological Society evidence-based clinical practice guidelines for cararact Surgery in the adult eye, 2008
6. Heiingerová a kol. Oftalmologie . Maxdorf 2018 ISBN 978-80-7345-580-4
7. Kuchynka a kol. Oční lékařství - druhé propracované a doplnené vydání. NAkl. Grada 2016. ISBN 978-80-247-1163-8
8. Yu-Chi Liu, Mark Wilkins, Terry Kim, Boris Malyugin, Jodhbir S. Mehta. Cataracts, Lancet febr. 2017.
9. Pavel Kuchynka a kol. Oční lékařství: Katarakta a její typy 11.4. Grada 2007.
10. H. Kraes, I. Karel, E. Ružičková. Oční zákaly: Katarakta p. 44-63, Grada 2000.
11. 1oger F. Steinert: Cataract surgery. ISBN: 978-1-4160-3225-0, p. 17, Elsevier 2010.
12. Leske MC, Chylack LT, Suh-Wuh W et al. The lens opacities case control study: risk factors for cataract. Arcg. Ophthalmol 2000, 109:244.
13. Bobrow JC, Breadsley TL, Jick SL, et al. Lens and cataract. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2015–16
14. Wang JJ, Mitchell P, Simpson JM, Cumming RG, Smith W. Visual impairment, age-related cataract, andmortality. Arch Ophthalmol 2001; 119: 1186–90.
15. Chua J, Koh JY, Tan AG, et al. Ancestry, socioeconomic status, and age-related cataract in Asiansthe Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. Ophthalmology 2015; 122: 2169–78
16. Chang DF, Campbell JR.Intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. J Cataract Refract Surg 2005:31:664-673.
17. Nováková D, Evidence based medicine,cost-effectiveness analýzav oftalmologii. Čes. a slov. Oftal., , 2004, No. 5, p. 335-341
18. Alpa S. Patel, M.D., Jordan Scott Masters, MD, Chris O'Brien, MD MBA, Hussain Syed Faraaz Shahzad, Koushik Tripathy, MD (AIIMS), FRCS (Glasgow), Derek W DelMonte, MD: Biometry for Intra-Ocular Lens (IOL) Power Calculation, American Academy of Ophthalmology Eye Wiki, , August 24, 2021.
19. Lu,Qiang Wei,Ling,HeWnwen. Lens Opacities Classification System III-based artificial intelligence praogram for automatic cataract grading,.J .Cataract Refract surg 2022, No .5, p.528-534
20. Wan Ling Wong[1], Xiang Li, Jialiang Li, Ching-Yu Cheng, Ecosse L Lamoureux, Jie Jin Wang, Carol Y Cheung, Tien Yin Wong.Cataract conversion assessment using lens opacity classification system III and Wisconsin cataract grading system, Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013 Jan 9;54(1):280-7. doi: 10.1167/iovs.12-10657.

Zdroje založené na dôkazoch použité pri revízii štandardného postupu

21. Nogaj, S., Dubas, K., Michalski, A., & Stopa, M. (2021). Spectacle correction of anisometropia following cataract surgery. *Klinika Oczna*. https://doi.org/10.5114/KO.2021.105633.
22. Speaker, M., & Menikoff, J. (1991). Prophylaxis of endophthalmitis with topical povidone-iodine.. *Ophthalmology*, 98 12, 1769-75 . https://doi.org/10.1016/S0161-6420(91)32052-9.
23. Dhoot AS, Popovic MM, Lee S, El-Defrawy S, Schlenker MB. Eye protection following cataract surgery: a systematic review. Can J Ophthalmol. 2023 Jun;58(3):179-186. doi: 10.1016/j.jcjo.2021.11.001. Epub 2021 Dec 2. PMID: 34863675.
24. Stifter E, Menapace R. "Instant vision" compared with postoperative patching: clinical evaluation and patient satisfaction after bilateral cataract surgery. Am J Ophthalmol. 2007 Mar;143(3):441-8. doi: 10.1016/j.ajo.2006.11.016. Epub 2006 Dec 19. PMID: 17223061.

25. Giannaccare, G., Barabino, S., Di Zazzo, A., & Villani, E. (2024). Preventing and Managing Iatrogenic Dry Eye Disease during the Entire Surgical Pathway: A Study Focusing on Patients Undergoing Cataract Surgery. *Journal of Clinical Medicine*, 13. https://doi.org/10.3390/jcm13030748.
26. Tran THC, Zaier D, Proença J, Rouland JF. Posterior segment Intra-Ocular Implant (IOL) dislocation: Predisposing factors, surgical management, outcome analysis. J Fr Ophtalmol. 2020 Dec;43(10):1062-1068. doi: 10.1016/j.jfo.2020.01.018. Epub 2020 Aug 15. PMID: 32811657.
27. Taskapili M, Engin G, Kaya G, Kucuksahin H, Kocabora MS, Yilmazli C. Single-piece foldable acrylic intraocular lens implantation in the sulcus in eyes with posterior capsule tear during phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2005 Aug;31(8):1593-7. doi: 10.1016/j.jcrs.2005.01.029. PMID: 16129297.
28. Brazitikos PD, Balidis MO, Tranos P, Androudi S, Papadopoulos NT, Tsinopoulos IT, Karabatakis V, Stangos NT. Sulcus implantation of a 3-piece, 6.0 mm optic, hydrophobic foldable acrylic intraocular lens in phacoemulsification complicated by posterior capsule rupture. J Cataract Refract Surg. 2002 Sep;28(9):1618-22. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01211-7. PMID: 12231322.
29. Renieri G, Herzog D, Niemann S, Becker M, Kurz S, Thieme H. Sulcus implantation of a single-piece foldable acrylic intraocular lens after posterior capsular rupture in cataract surgery. Eur J Ophthalmol. 2012 Nov-Dec;22(6):950-5. doi: 10.5301/ejo.5000160. Epub 2012 May 14. PMID: 22610720.
30. Zhang, Y., Wu, Y., Liang, J., Xie, X., Wang, H., Chi, H., & Yan, H. (2023). Analysis of influencing factors associated with the time between cataract surgery and Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *European Journal of Ophthalmology*, 33, 1616 - 1623. https://doi.org/10.1177/11206721221150536.
31. Malvankar-Mehta MS, Chen YN, Patel S, Leung AP, Merchea MM, Hodge WG. Immediate versus Delayed Sequential Bilateral Cataract Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2015 Jun 29;10(6):e0131857. doi: 10.1371/journal.pone.0131857. PMID: 26121673; PMCID: PMC4485471.
32. Alio JL, Gessa-Sorroche M, Nowrouzi A, Maldonado MJ. Immediate bilateral sequential cataract surgery. Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed). 2022 Jul;97(7):402-408. doi: 10.1016/j.oftale.2022.02.010. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35459602.
33. Spekreijse LS, Nuijts RMMA. An update on immediate sequential bilateral cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol. 2023 Jan 1;34(1):21-26. doi: 10.1097/ICU.0000000000000907. Epub 2022 Oct 20. PMID: 36206058; PMCID: PMC9835660.
34. Nowrouzi A, Alió JL. Immediately sequential bilateral cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol. 2024 Jan 1;35(1):17-22.doi: 10.1097/ICU.0000000000001003. Epub 2023 Oct 19. PMID: 38390776.
35. Arshinoff SA, Bastianelli PA. Incidence of postoperative endophthalmitis after immediate sequential bilateral cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2011 Dec;37(12):2105-14. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.06.036. PMID: 22108106.
36. Steve A. Arshinoff, Björn Johansson, Charles Claoué, Chapter 18 - The International Society of Bilateral Cataract Surgeons (iSBCS), Editor(s): Steve A. Arshinoff, Charles Claoué, Björn Johansson, David Pérez-Silguero, Susan Ruyu Qi, Mike Y. Chen, Mélanie Hébert, Immediately Sequential Bilateral Cataract Surgery (ISBCS), Academic Press, 2023, 309-317, ISBN 9780323953092, https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95309-2.00047-7. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323953092000477)

Poznámka:

Ak klinický stav a osobitné okolnosti vyžadujú iný prístup k prevencii a diagnostike ako uvádza tento štandardný postup, je možný aj alternatívny postup, ak sa vezmú do úvahy ďalšie vyšetrenia, komorbidity alebo liečba, teda prístup založený na dôkazoch, alebo na základe klinickej konzultácie, alebo klinického konzília.
Takýto klinický postup má byť jasne zaznamenaný v zdravotnej dokumentácii pacienta.

Účinnosť

Tento štandardný postup nadobúda účinnosť od 1. november 2025.

Kamil Šaško
minister zdravotníctva