

Belügyminisztérium – Egészségügyi Államtitkárság  
EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM

Egészségügyi szakmai irányelv  
Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Típusa:</b>                   | Klinikai egészségügyi szakmai irányelv                            |
| <b>Azonosító:</b>                | 002242  |
| <b>Megjelenés dátuma:</b>        | 2023. október 25.<br>(Közlönykiadó adja meg)                      |
| <b>Érvényesség időtartama:</b>   | megjelenést követő 3 évig   |
| <b>Kiadja:</b>                   | Belügyminisztérium  |
| <b>Megjelenés helye</b>          |   |
| <b>Nyomtatott verzió:</b>        | Egészségügyi Közlöny  |
| <b>Elektronikus elérhetőség:</b> | <a href="https://kollegium.aEEK.hu">https://kollegium.aEEK.hu</a> |

## TARTALOMJEGYZÉK

|  |    |
|--|----|
| I. IRÁNYELVFEJLESZTÉS BEN RÉSZTVEVŐK .....   | 3  |
| II. ELŐSZÓ.....  | 3  |
| III. HATÓKÖR .....   | 4  |
| IV. MEGHATÁROZÁSOK.....  | 4  |
| 2. Rövidítések .....   | 5  |
| 3. Bizonyítékok szintje:.....  | 6  |
| 4. Ajánlások rangsorolása .....  | 6  |
| V. BEVEZETÉS .....   | 7  |
| 1. A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indoklása .....   | 7  |
| 2. Felhasználói célcsoport .....   | 7  |
| 3. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel.....  | 7  |
| VI. AJÁNLTÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE .....  | 8  |
| VII. JAVASLTATOK AZ AJÁNLTÁSOK ALKALMAZÁSÁHOZ .....  | 23 |
| 1. Az alkalmazás feltételei a hazai gyakorlatban.....  | 23 |
| 2. Alkalmazást segítő dokumentumok listája .....   | 24 |
| 3. A gyakorlati alkalmazás mutatói, audit kritériumok .....  | 24 |
| VIII. IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLATÁNAK TERVE .....  | 26 |
| IX. IRODALOM.....  | 26 |
| X. FEJLESZTÉS MÓDSZERE .....   | 31 |
| 1. Fejlesztőcsoport megalakulása, a fejlesztési folyamat és a feladatok dokumentálásának módja.....  | 31 |
| 2. Irodalomkeresés, szelekció .....  | 31 |
| 3. Felhasznált bizonyítékok erősségének, hiányosságainak leírása (kritikus értékelés, „bizonyíték vagy ajánlás mátrix”), bizonyítékok szintjének meghatározási módja ..... | 31 |
| 4. Ajánlások kialakításának módszere.....  | 31 |
| 5. Véleményezés módszere .....   | 31 |
| 6. Független szakértői véleményezés módszere.....  | 32 |
| XI. MELLÉKLET .....  | 32 |
| 1. Alkalmazást segítő dokumentumok .....   | 32 |

**I. IRÁNYELVFEJLESZTÉSBEN RÉSZTVEVŐK****1. Társ szerző Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):****Szemészeti Tagozat**

**Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt**, PhD, DSc, szemész szakorvos, elnök, társszerző

**Fejlesztő munkacsoport tagjai:**

**Prof. Dr. Szentmáry Nóra**, PhD, DSc, szemész szakorvos, társszerző

**Dr. Fodor Eszter**, PhD, szemész szakorvos, társszerző

**Dr. Kormányos Kitti**, PhD, szemész szakorvos, társszerző

**Véleményező Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):****1. Patológia Tagozat**

**Prof. Dr. Kiss András** patológia szakorvosa, molekuláris genetikai diagnosztika szakorvosa, cytopathológia szakorvosa, elnök, véleményező

**2. Szövet- és sejtbanki, és regeneratív medicina Tagozat**

**Dr. Csönge Lajos** kórbonctan-kórszövettan szakorvosa, elnök, véleményező

**3. Klinikai immunológia és allergológia Tagozat**

**Prof. Dr. Kiss Emese** allergológia és klinikai immunológia szakorvosa, belgyógyászat szakorvosa, reumatológia szakorvosa, elnök, véleményező

*„Az egészségügyi szakmai irányelv készítése során a szerzői függetlenség nem sérült.”*

*„Az egészségügyi szakmai irányelvben foglaltakkal a fent felsorolt tagozatok dokumentáltan egyetértenek.”*

**Az irányelvfejlesztés egyéb szereplői****Betegszervezet(ek) tanácskozási joggal:**

Nem kerültek bevonásra.

**Egyéb szervezet(ek) tanácskozási joggal:**

Nem kerültek bevonásra.

**Szakmai társaság(ok) tanácskozási joggal:**

Nem kerültek bevonásra.

**Független szakértő(k):**

Nem kerültek bevonásra.

**II. ELŐSZÓ**

A bizonyítékokon alapuló egészségügyi szakmai irányelvek az egészségügyi szakemberek és egyéb felhasználók döntéseit segítik meghatározott egészségügyi környezetben. A szisztematikus módszertannal kifejlesztett és alkalmazott egészségügyi szakmai irányelvek, tudományos vizsgálatok által igazoltan, javítják az ellátás minőségét. Az egészségügyi szakmai irányelvben megfogalmazott ajánlások sorozata az elérhető legmagasabb szintű tudományos eredmények, a klinikai tapasztalatok, az ellátottak szempontjai, valamint a magyar egészségügyi ellátórendszer sajátosságainak együttes figyelembevételével kerülnek kialakításra. Az irányelv szektorsemleges módon fogalmazza meg az ajánlásokat. Bár az egészségügyi szakmai irányelvek ajánlásai a legjobb gyakorlatot képviselik, amelyek az egészségügyi szakmai irányelv megjelenésekor a legfrissebb bizonyítékokon alapulnak, nem pótolhatják minden esetben az egészségügyi szakember döntését, ezért attól indokolt esetben dokumentáltan el lehet térni.

|                     |
|---------------------|
| <b>III. HATÓKÖR</b> |
|---------------------|

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Egészségügyi kérdéskör:</b>        | Szaruhártya átültetés  |
| <b>Ellátási folyamat szakasza(i):</b> | Szaruhártya banki tevékenység, diagnosztika, terápia, műtét, követés, gondozás, rehabilitáció  |
| <b>Érintett ellátottak köre:</b>      | Szaruhártya betegek (bullosus keratopathia, keratoconus, Fuchs dystrophia, keratitis, egyéb cornea dystrophiák, sérülések, stb.)   |
| <b>Érintett ellátók köre</b>          |  |
| <b>Szakterület:</b>                   | 0109 allergológia és klinikai immunológia<br>0208 szerv-transzplantációs sebészet<br>0209 transzplantációs célú szerv-, szöveteltávolítás agyhalottból<br>0700 szemészet<br>0701 szaruhártya-átültetés<br>0702 transzplantációs célú szaruhártya-eltávolítás agyhalottból<br>0703 szakorvosi látásvizsgálat, szemüvegrendelés<br>5000 orvosi laboratóriumi diagnosztika<br>5400 kórbonctan<br>5401 szövettan, kórszövettan<br>5407 transzplantációs célú szerv-, szöveteltávolítás holttestből<br>6001 szövetbanki tevékenység |
| <b>Ellátási forma:</b>                | J1 járóbeteg szakellátás, szakrendelés<br>F1 fekvőbeteg szakellátás aktív fekvőbeteg-ellátás   |
| <b>Progresszivitási szint:</b>        | II, III.<br><br>Az Egészségügyi Szakmai Irányelv szektorsemleges; mind az állami, mind a magán ellátásban történő tevékenységekre egyaránt érvényes.   |
| <b>Egyéb specifikáció:</b>            | Nincs  |

|                           |
|---------------------------|
| <b>IV. MEGHATÁROZÁSOK</b> |
|---------------------------|

## 1. Fogalmak

**A szaruhártya átültetés** (cornea transzplantáció) vagy más néven keratoplasztika olyan műtéti beavatkozás, melynek során allo- vagy autograft segítségével helyettesítjük vagy pótoljuk a recipiens megbetegedett szaruhártya szövetét.

A beavatkozásnál sor kerülhet a szaruhártya minden rétegének részleges átültetésére (perforáló keratoplasztika vagy PKP), vagy szelektíven a szaruhártya egyes rétegeinek történik a transzplantációja (elülső lamellaris keratoplasztika vagy ALK, mély elülső lamellaris keratoplasztika vagy DALK, Descemet membrane endothelial keratoplasty vagy DMEK, Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty vagy DSAEK) [1-3].

A szaruhártya átültetésre sor kerülhet önállóan vagy szürkehályog műtéttel és műlencse beültetéssel kombinálva (Triple procedure, Triple DMEK vagy Triple DSAEK) [1-3].

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## 2. Rövidítések

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>ALK</b>                      | anterior lamellar keratoplasty, elülső lamellaris keratoplasztika,   |
| <b>CsA</b>                      | Ciclosporin A  |
| <b>CNS</b>                      | central nervous system, központi idegrendszer  |
| <b>DALK</b>                     | deep anterior lamellar keratoplasty, mély elülső lamellaris keratoplasztika  |
| <b>DMEK</b>                     | Descemet membrane endothelial keratoplasty, Descemet membrán endotheliális keratoplasztika   |
| <b>DNS</b>                      | dezoxiribonukleinsav   |
| <b>DSAEK</b>                    | Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, Descemet stripping endotheliális keratoplasztika  |
| <b>ECCE</b>                     | Extracapsularis cataracta extractio  |
| <b>ESBL-termelő baktériumok</b> | extended-spectrum betalactamases, széles spektrumú béta-laktamázokat termelő baktériumok   |
| <b>FLAK</b>                     | femtosecond laser assisted penetrating keratoplasty, femtoszekundum lézer asszisztált perforáló keratoplasztika  |
| <b>donáció vagy adományozás</b> | elhunyt személy szervének vagy szövetének eltávolítása olyan módon, hogy az eltávolított szerv vagy szövet később szövet- vagy szervátültetésre használható legyen |
| <b>HBV</b>                      | Hepatitis B vírus  |
| <b>HCV</b>                      | Hepatitis C vírus  |
| <b>HIV</b>                      | Humán immundeficiencia vírus   |
| <b>HLA</b>                      | human leucocyte antigen, humán leukocytá antigén   |
| <b>HTLV</b>                     | Humán T-sejtes leukémia-lymphoma vírus   |
| <b>MMF</b>                      | mycophenolat-mophetil  |
| <b>MRSA</b>                     | methicillin-rezisztens <i>Staphylococcus aureus</i>  |
| <b>OCT</b>                      | optical coherence tomography, optikai koherencia tomográfia  |
| <b>PCL</b>                      | hátsó csarnoki műlencse  |
| <b>PCR</b>                      | polymerase chain reaction, polimeráz láncreakció   |
| <b>PKP</b>                      | penetrating keratoplasty, perforáló keratoplasztika  |
| <b>RCT</b>                      | randomized controlled trial, randomizált kontrollált vizsgálat   |
| <b>SF6</b>                      | sulfur-hexafluoride, kén-hexafluorid   |
| <b>Triple DMEK</b>              | Descemet membrane endothelial keratoplasty, kombinálva cataracta extractioval és műlencse beültetésével a tokzsákba  |
| <b>Triple DSAEK</b>             | Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, kombinálva cataracta extractioval és műlencse beültetésével a tokzsákba                                   |
| <b>Triple procedure</b>         | perforáló keratoplasztika cataracta extractioval és műlencse beültetésével a tokzsákba   |
| <b>VEP:</b>                     | Visual evoked potential, vizuálisan kiváltott potenciál  |
| <b>VRSA</b>                     | Vancomycin-rezisztens <i>Staphylococcus aureus</i>   |
| <b>VZV</b>                      | Varicella zoster vírus   |

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## 3. Bizonyítékok szintje:

(Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009) „beosztás” alapján)[1]

| Bizonyíték fokozata | Meghatározás   |
|---------------------|--|
| <b>Ia szint</b>     | Az eredmények RCT tanulmányok szisztematikus irodalmi áttekintéséből, vagy meta-analíziséből származnak.   |
| <b>Ib szint</b>     | Az eredmények legalább 1 RCT tanulmányból származnak.  |
| <b>IIa szint</b>    | Az eredmények legalább egy jól tervezett, pseudorandomizált, kontrollált, nem randomizált tanulmányból származnak.   |
| <b>IIb szint</b>    | Az eredmények legalább 1 jól tervezett, kvázikísérletes tanulmányból származnak (olyan szituáció, melyben egy beavatkozás alkalmazása kívül esik a vizsgáló kontrollján, mégis van lehetőség a hatás vizsgálatára) – lehetőség szerint multicentrikus, kontrollált összehasonlító tanulmányok, nem randomizált allokáción alapuló kohorsz tanulmány, vagy eset-kontroll tanulmányok. |
| <b>III szint</b>    | Az eredmények legalább jól tervezett, nem experimentális, leíró jellegű tanulmányokból származnak, pl. összehasonlító tanulmány retrospektív kontrollal, illetve drámai hatású esetbemutatás (mint, pl. a penicillin felfedezése)  |
| <b>IV szint</b>     | Az eredmények szakértői véleményből és/vagy szaktekintély klinikai tapasztalatából, vagy eset bemutatásából származnak.  |

## 4. Ajánlások rangsorolása

(Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009) „beosztás” alapján) [1]

| Szint    | Ajánlások   |
|----------|---|
| <b>A</b> | Erős ajánlás, mely legalább 1 RCT-t tartalmazó I. szintű bizonyítékon alapul (evidencia Ia, Ib).  |
| <b>B</b> | Közepesen erős ajánlás, mely II. szintű bizonyítékon, vagy az I. szintű bizonyíték extrapolációján alapul (evidencia IIa, IIb, vagy extrapolált I).           |
| <b>C</b> | Mérsékelten erős ajánlás, mely III. szintű bizonyítékon, vagy az I. és II. szintű bizonyítékok extrapolációján alapul (evidencia III, vagy extrapolált I-II). |
| <b>D</b> | Gyenge ajánlás, mely IV. szintű bizonyítékon, vagy az I., II. és III szintű bizonyítékok extrapolációján alapul (evidencia IV, vagy extrapolált I-II-III).    |

## V. BEVEZETÉS

## 1. A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indoklása

Magyarországon évente mintegy 1000 szaruhártya átültetésre lenne szükség (lakosságárányos számítás a Német Keratoplasztika Regiszter jelentése alapján) [3]. Amennyiben nem történik műtét, annak következménye munkaképesség csökkenés, munkaképtelenség, vakság, illetve állandó ápolásra szorul az érintett személy.

Az elülső és hátsó lamellaris, valamint a perforáló keratoplasztika technikák fejlődésével a perforáló keratoplasztikák indikációi jelentős változásokon mentek keresztül az elmúlt évtizedekben, világszerte. A fejlett országok közül Németországban és az Egyesült Államokban az elmúlt 10 évben a hátsó lamellaris keratoplasztikák arányának mintegy 40%-ra növekedése, míg a PKP-k arányának körülbelül 50%-ra csökkenése volt megfigyelhető a szaruhártya átültetett betegek között [3, 4].

A különböző keratoplasztika technikák változása mellett azonban globális szinten is különbségek láthatóak a perforáló keratoplasztikák indikációiban. Míg Európában, Ausztráliában és a Közel-Keleten főleg a keratoconus, addig Észak-Amerikában jellemzően a bullosus keratopathia és Ázsiában a keratitis volt a PKP fő műtéti indikációja, az elmúlt évtizedekben [5].

Magyarországon a vezető keratoplasztika indikációk az elmúlt évtizedekben Brady beosztása szerint a bullosus keratopathia és a rekeratoplasztika voltak [6, 7, 8]. A gyakoribb szaruhártya átültetés indikációk közé tartoznak még a keratitis, a szaruhártya fekély, a szaruhártya heg, a Fuchs dystrophia és a keratoconus [6, 7, 8].

Hazánkban a lamellaris keratoplasztikák aránya a szaruhártya átültetések teljes számának legfeljebb 30%-át érte el az elmúlt 20 évben [9].

## 2. Felhasználói célcsoport

Jelen egészségügyi szakmai irányelv célja egy egységes, tömör és könnyen áttekinthető útmutató szemész szakorvosok számára a szaruhártya bankok működéséről és a donor corneák felhasználásáról, illetve a különböző típusú szaruhártya átültetések indikációjáról, műtéti technikáiról és a megfelelő műtét utáni ellátásról. Noha jelen szakmai irányelv szemész szakorvosok számára készült, a szaruhártya kezelése, banki tevékenység, mely a szaruhártya átültetést megelőzi, patológus szakorvosok - szövetbanki szakemberek - szemész szakorvosok elengedhetetlen, kölcsönös megegyezésen alapuló együttműködésére épül.

A különböző etiológiájú kórképek kezelése során – a szakmai irányelvek figyelembevételével mellett – mindenképpen szükséges hangsúlyozni az **egyéni szabott kezelés** szükségességét és fontosságát. Ide tartozik a betegség fennállási ideje, súlyossága (látóélesség romlásának mértéke), előzetes kezelések megléte, valamint a beteg általános állapota, betegségei.

## 3. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel

Egészségügyi szakmai irányelv előzménye: Hazai egészségügyi szakmai irányelv ebben a témakörben még nem jelent meg.

## Kapcsolat külföldi szakmai irányelv(ek)kel:

Jelen irányelv az alábbi külföldi irányelv ajánlásainak adaptációjával és eredeti evidenciák feldolgozásával készült.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Szerző(k):</b>            | Sektion Kornea der DOG   |
| <b>Cím:</b>                  | Peri- und postoperative Behandlungsempfehlungen bei perforierender Keratoplastik.  |
| <b>Tudományos szervezet:</b> | Sektion Kornea der Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft   |
| <b>Megjelenés adatai:</b>    | 2010 február   |
| <b>Elérhetőség:</b>          | <a href="https://www.dog.org/wp-content/uploads/2010/02/Behandlungsempfehlungen-Keratoplastik.pdf">https://www.dog.org/wp-content/uploads/2010/02/Behandlungsempfehlungen-Keratoplastik.pdf</a> [10] |

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## Kapcsolat hazai egészségügyi szakmai irányelv(ek)kel:

Jelen irányelv nem áll kapcsolatban más hazai egészségügyi szakmai irányelvvvel.

## VI. AJÁNLÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE

## Szaruhártya bankok működése

## 1. Alapvető ajánlások a donor corneák eltávolításával kapcsolatban (lásd 1. melléklet is)

A donáció a törvényi szabályozás szerint zajlik, valamint a mindenkori EEBA (<https://www.eeba.eu/eebainfoservice/downloads>) irányelveket követi. Mindemelett a cornea bankok esetén kötelező az 1997. évi CLIV törvénynek megfelelően belső és külső minőségbiztosítási rendszer (pl. ISO) bevezetése. 1997. évi CLIV. törvénynek a szerv- és szövetátültetésre, valamint -tárolásra és egyes kórszövetteni vizsgálatokra vonatkozó rendelkezései végrehajtásáról szóló 18/1998. (XII. 27.) EüM rendelet módosítása szerint a cornea bank a donáció előtt köteles az Országos Vérellátó Szolgálat Nemzeti Szerv- és Szövetdonációs Tiltakozások Regiszteréből lekérdezni, hogy az elhunyt életében tett-e tiltakozó nyilatkozatot. Csak az életében tiltakozó nyilatkozatot nem tevő elhunynál végezhető donáció.

*1.1 Patológiai osztályok/agyhalottat ellátó klinikai intézetek és a szaruhártya bankok együttműködése  
Potenciális donor észlelése*

A potenciális donor észlelése a kórbonctanon (elhunyt személy, „non-heart-beating donor”), illetve multiorgan donor (agyhalott, heart-beating donor) esetén az adott ellátó klinikai intézetben történik. Ezután a kórbonctanon, vagy az agyhalottat ellátó klinikai intézetben a felelős személy értesíti a szaruhártya bankot a potenciális donorról.

**Ajánlás1**

A posztvitális szövetfelhasználás eredményessége nagyban függ a kezdetektől biztosított szövetkezelési körülményektől, amelyért a patológiai klinika/osztály/részleg vezetője felelős. A szem és a szemtájék védelmét a halál beálltát követően biztosítani szükséges, megvédve a szemet a kiszáradástól, valamint a halottszállítás és tárolás során a rácsorgó szennyeződésektől. A klinikai osztályokon biztosított szemfödél nedvességét a halottszállítás alatt és után is ellenőrizni kell, annak az arcon történő megfelelő elhelyezését biztosítani szükséges. Az elhalt személyt +5 Celsius fokon szükséges hűteni, amely a tetemromlás folyamatát lassítja. A hőmérséklet pontos beállítása kiemelten fontos, hullafagyasztóba nem kerülhet olyan tetem, amelyből potenciálisan donációra kerülhet sor. (Ia.A) [11]

*A donorok kritérium szerinti előzetes áttekintése***Ajánlás2**

A halál alapjául szolgáló betegséget és a közvetlen halálokot a beteget korábban ellátó osztály és a patológus állapíthatja meg. Potenciális donorok esetén szükséges a haladéktalan (max.12-24 posztmortem órán belüli) boncolás elvégzése. Amennyiben ez nem lehetséges és nincs a cornea donációt és felhasználását kizáró egészségügyi ok, a szemgolyót/corneát el lehet távolítani a boncolás elvégzése előtt (ellenkező esetben az endothelsejtek számának csökkenése és a cornea elborulása megakadályozná a donorszövet felhasználhatóságát).

A patológus szakorvos a donoreset szövetbanki értesítésével a saját szakmai hatáskörébe tartozó beteget (elhunytat) a szövetbank meghatározott munkatársának (ügyeletes donációt végző) elérhetővé teszi.

Nyilatkozik, hogy:

Az elhunyt általános megtekintése alapján szervileg alkalmas donornak

A szövetkivétel nem ütközik a kórbonctani vizsgálattal

A szövetkivételt követően a holttest a kegyeleti előírások szerint helyreállítható (Ia.A) [11]

*A szövetkivevő partner számára a kivételi környezet biztosítása***Ajánlás3**

A patológiai klinika/osztály/részleg biztosítja a szükséges patológiai facilitásokat és infrastruktúrát, amennyiben szükséges a szakmai segítséget, a hűtött tetemtárolót, a nyugodt bonctermi környezetet, a



**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

tetem boncasztalra történő szállítását (ehhez szükséges lehet hidraulikus emelőre, szállítókoszokra, boncmesterre, stb.), a szövetkivételre történő tetem előkészítését.

A cornea bank és a patológiai osztályok együttműködését szerződés szabályozza, a patológiai osztály munkájának térítése tekintetében is. A megegyezés szerinti összegből személyes kifizetés történhet a donációban direkt módon közreműködők számára (patológus szakorvos, boncmester, donációt végző szemész orvos, stb.). (Ia.A) [11]

**Ajánlás4**

Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritériumként kell figyelembe venni ha a vérvétel időpontjában a postmortem idő nagyobb, mint 24 óra, hiszen a HIV, HBV, HCV, HTLV I/II fertőzéseket, a halál beállta után legfeljebb 24 órával vett szerológiai vizsgálat köteles kizárni (Ia.A) [11].

**Ajánlás5**

Szintén abszolút kizáró tényező, ha a szaruhártya donáció később történik, mint a halál beálltát követő 48 óra (Ia.A) [11].

**Ajánlás6**

Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritériumként kell figyelembe venni, az ismeretlen, boncolással nem feltárható halálokat (IV.D) [12].

**Ajánlás7**

(3) Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritériumk ismeretlen eredetű betegség a kórtörténetben (IV.D) [12].

**Ajánlás8**

(4) A rosszindulatú betegségben elhunyt donorok cornea adományozására megbecsülhetők és figyelembe vehetők, a retinoblastomában, hematológiai daganatos megbetegedésekben és az elülső szemcsarnok rosszindulatú daganataiban szenvedők kivételével (IIa.C) [13, 14].

**Ajánlás9**

(5) Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritériumok a prionok okozta betegségek (pl. Creutzfeld-Jakob-betegség, gyors, progresszív demencia vagy degeneratív idegrendszeri betegség, korábban hypophysis hormont kapó személy, dura mater recipiens) (Ia.A) [15].

**Ajánlás10**

(6) Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritérium, ha az elhunyt korábban cornea vagy sclera transzplantáción esett át (IV.D) [16, 17].

**Ajánlás11**

(7) Donáció vonatkozásában abszolút kizáró kritériumok a cornea, sclera, conjunctiva helyi fertőződésére utaló tényezőinek jelenléte. A későbbiekben a donor szövet felhasználásának tekintetében szintén abszolút kizáró kritérium a a szövetbankban a donor szövet tárolására használt szövettenyésztő folyadék zavarosságga, vagy abban bármely, esetleges fertőződésre utaló jel. Emellett a szaruhártya felhasználást közvetlenül megelőzően a szaruhártyát felhasználó szemészeti intézet köteles mikrobiológiai leoltást venni a felhasználásra kerülő cornea szövetkultúrájából (Ia.A) [18-20].

**Ajánlás12**

(8) Bakteriális szepszis jelenléte esetén bakteriológiai mintavétel és egyedi mérlegelés szükséges annak eldöntésére előtt, hogy a bank az adott corneát felhasználja-e (IV.D) [20].

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## Ajánlás13

(9) Donáció szempontjából abszolút kizáró tényező HIV, HBV, HCV, HTLV I/II vagy e fertőzések kockázati tényezőinek jelenléte. HIV, HBV, HCV, HTLV I/II fertőzéseket a halál beállta után legfeljebb 24 órával vett szerológiai vizsgálat köteles kizárni (III.D) [19, 21, 22, 23].

## Ajánlás14

(10) Donáció szempontjából abszolút kizáró tényező immunszuppresszív kezelés a kórtörténetben, amely alapján feltételezhető, hogy a donor vérből végzett szerológiai vizsgálat eredményei nem értékelhetők (III.D) [21].

## Ajánlás15

(12) Donáció szempontjából abszolút kizáró tényező közvetlenül a halál előtt hígított élő vírussal történt védőoltás, mivel ebben az esetben a fertőzés átvitelének kockázata feltételezhető (IV.D) [12].

1. melléklet Donor kérdőív szaruhártya bankok számára [24].

| <b>Donor kérdőív szaruhártya bankok számára</b>  |  |
|--|--|
| <b>Donor sorszáma:</b>   |  |
| <b>Neve:</b>   |  |
| <b>Születési ideje:</b>  |  |
| <b>Halálának oka:</b>  |  |
| 1. Ismeretlen halálok, jelentős betegség ismeretlen etiológiával a kórtörténetben  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 2. Vírusos donorbetegségek:<br>HIV, hepatitis B/C, HTLV I/II vagy e fertőzések különleges kockázati tényezői   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 3. Donor bakteriális betegségei: bakteriális fertőzések: szifilisz vagy más krónikus bakteriális fertőzés.<br>(brucellózis, tífusz és más rickettsiás betegségek, lepra, relapszusos láz, melioidózis, tularaemia)                     | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 4. Protozoás donorbetegségek:<br>Babesiosis, trypanosomiasis (pl. Chagas-kór), Leishmaniasis   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 5. Aktív, szisztémás fertőzések:<br>bakteriális, vírusos, gombás, parazitás vagy tisztázatlan okú (a szokásos spektrumú bakteriális szepszis nem kontraindikáció)  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 6. Tisztázatlan okú központi idegrendszeri betegségek:<br>(Alzheimer-kór, Parkinson-kór, tisztázatlan, gyorsan kialakuló progresszív demencia, sclerosis multiplex, amyotrófiás laterálszklerózis, retrovírusos CNS-rendellenességek). | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

|  |                              |                               |
|--|------------------------------|-------------------------------|
| 7. Hematológiai daganatok, leukémiák, limfómák   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 8. Szemészeti donorbetegségek, amelyeknél a szaruhártya látható elváltozásai, szaruhártya-műtét utáni fertőzései (helyi), a szem daganatai jelen vannak  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 9. Vesztség elleni poszt-expozíció utáni védőoltás 12 hónapon belül, 4 héten belüli élő vakcinás oltás   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 10. A betegség prionok általi átvitelének kockázata:<br>Dura mater, szaruhártya, szklera recipiensek, heterograftok vagy xenograftok; Agyalapi mirigy hormonok recipiensei; Diagnosztizált Creutzfeldt-Jakob-kór a donorban vagy fam. donor vagy a családban előfordult. | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 11. Olyan anyagok premortális bevitelle, amelyek esetében a transzplantáció káros hatással lehet a recipiensre (pl. toxinok, nehézfémek).  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 12. Olyan donorok, akiknek a plazma hígítása több, mint 50%-os volt (a számítást lásd az alábbi táblázatban).  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 13. Átmeneti kizárás:<br>2 év a gyógyulást követően:<br>Szalmonella, Q-láz, tuberkulózis, Leptospirozis.   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 14. 4 évvel a maláriából való gyógyulás után   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 15. 4 héttel a kanyaróból, rubeolából, VZV-ből való felépülés után, vagy más súlyos vírusos megbetegedések után  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 16. Egyéb nem egyértelmű betegségekre utaló jelek  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 17. MRSA/ESBL/VRSA fertőzés  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 18. Hiányos vagy megbízhatatlan anamnézis  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 19. COVID-19 PCR pozitívítás   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |

A plazmahígítás kiszámítása:

| Transzfúzió az utolsó 48 órában | Hányszor x<br>Mennyiség |
|---------------------------------|-------------------------|
| Erythrocyta koncentrátum        | X 300 ml                |
| Thrombocyta koncentrátum        | X 240 ml                |
| Friss fagyasztott plazma        | X 270 ml                |
| Egyéb                           | X ml<br>.....X.....ml   |
| Összesen                        | ml                      |

A számításhoz csak az adott időszakban adott infúziókat veszik figyelembe; ez a következőkre vonatkozik:

Kristalloidok:

➤ 1 órával a halál előtt

Kolloidok vagy vérkészítmények:

➤ Kolloidok vagy vérkészítmények

A 22,5 ml/testsúlykilogramm határértéket nem szabad túllépni (kivéve, ha a transzfúzió előtti minta rendelkezésre áll).

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

Döntés: Szaruhártya donáció lehetséges. Elegendő információ áll rendelkezésre a donor szaruhártya donációra való alkalmasságának megítéléséhez. Az adományozás időpontjában nincs ismert ellenjavallat.

Nem

Igen

\_\_\_\_\_  
(Orvos neve)

Szaruhártya bankot vezető orvos:

\_\_\_\_\_  
(Név és aláírás)

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## Ajánlás16

Cornea alkalmasságának megítélésénél az alábbi szempontokat köteles követni a szaruhártya bank:

(1) Kézi réslámpa segítségével köteles ellenőrizni, hogy a cornea morfológiailag alkalmas-e transzplantációra. Bizonyos korábbi szaruhártya betegségek, stromalis hegek, ALK, PKP és DSAEK tekintetében a szaruhártya felhasználását abszolút kizáró tényezők. Ugyanakkor kizárólagosan stromalis heg meglétekor a szaruhártya DMEK céljából felhasználható (Ia.A) [16, 25].

A donáció során corneoscleralis excisio (heart-beating és non-heart-beating donorok), vagy enucleatio (non-heart beating donorok) történik. A beavatkozás a műtéti sterilitás fenntartásával történik. Az első lépésben az érintett területet povidon-jodiddal lekenjük, a szemrésbe szintén povidon-jodidot csepegtetünk, majd steril fóliával a szem körüli területet izoláljuk. Ezt követően megtörténik a corneosclerális excisio vagy az enucleatio műtét. A corneosclerális excisum után a tervezett szövettenyésztő folyadékba kerül. A konzerválás módszere lehet +4 °C-on történő, illetve +37 °C-on történő tárolás, a megfelelő, kereskedelemben kapható kultúrmédiumban (+37 °C-on történő tárolás esetén a felhasználás előtt kultúrmédium váltás szükséges). Eucleatio esetén először az eltávolított bulbus néhány percre povidon jodidba helyezük, majd ezután elvégezzük a corneosclerális excisiót és az excisumot kultúrmédiumba helyezük. A műtéti beavatkozásokat, illetve a szövetkezelő eljárásokat, kultúrmédium váltást a szaruhártya bank pontosan dokumentálja minden donor szövet esetén.

A donációt követően minden esetben megtörténik a szemrés helyreállítása.

## Ajánlás17

(2) Elektív perforáló szaruhártya átültetésre és DSAEK-re kizárólag akkor használható fel a cornea, ha endothelsejtszáma 2000 sejt/mm<sup>2</sup>-nél magasabb és a nekrotikus endothelsejtekkel fedett területek aránya nem éri el a 10%-ot (Ib.A) [26-28]. Az endothelsejtszám meghatározása inverz fáziskontraszt mikroszkóppal történik. Az endothelsejtszám meghatározást egyszerűsíti, ha a szövetet a mérés rövid idejére átmenetileg stressz médiumba helyezük.

## Ajánlás18

(3) Elektív DMEK-re kizárólag akkor használható fel a cornea, ha endothelsejtszáma 2200 sejt/mm<sup>2</sup>-nél magasabb és a nekrotikus endothelsejtekkel fedett területek aránya nem éri el a 10%-ot (Ib.A) [29].

## Ajánlás19

(4) Sürgősségi keratoplasztika (à chaud keratoplasztika) 2000 sejt/mm<sup>2</sup>-nél alacsonyabb, de 1300 sejt/mm<sup>2</sup>-nél magasabb donor endothelsejt sűrűség esetén is végezhető. Ennél alacsonyabb endothelsejtszám abszolút kizáró tényező (IV.D) [12].

Az Országos Vérellátó Szolgálat szervdonációs útmutatója [24] és a 210/53/EU rendelet szerint a donor életkorára és nemére vonatkozó adatokat, az abszolút kizáró kritériumok meg nem létét és a cornea alkalmasságának pontos megítélését szolgáló dokumentációt a donációt és a cornea processzálását végző szaruhártya bank minden fenti pont tekintetében köteles dokumentálni, és az ehhez tartozó dokumentációt megőrizni. A fenti dokumentációt részletesen összesítő dokumentumot a szaruhártya bank a corneát transzplantáció céljából felhasználó intézet számára a szaruhártyával együtt köteles megküldeni és rendelkezésére bocsátani [24].

A szaruhártya bank és a cornea transzplantációt végző szemészeti intézet együttműködését az **1. táblázat** mutatja be.

**Cornea bank**

1. Potenciális cornea donor észlelése és védelme (elhunyt a kórbonctanon vagy agyhalott multiorgan donor)
2. Lekérdezés az Országos Vérellátó Szolgálat Nemzeti Serv- és Szövetdonációs Tiltakozások Regiszteréből -szerepelt-e az elhunyt a nyilvántartásban?
3. Vannak-e abszolút kizáró kritériumok?
4. Donáció
5. Donor cornea alkalmasságának megítélése, minőség-ellenőrzés
6. Donor cornea részletes adatainak összeállítása a felhasználó szemészeti intézet számára is (részletes donor adatlap)
7. Donor szövet biztosítása a transzplantációt végző szemészeti intézet számára

**Transzplantáció végzésére jogosult szemészeti intézet**

1. A szemészeti intézet kijelöli a felelős személyt, aki dönt a szaruhártyák elosztásáról és későbbi sorsáról
2. Donor szöveti igény jelzése a szaruhártya bank felé
3. Donor szövet rendelkezésre bocsátása a transzplantációra jogosult intézet számára, térítési díj ellenében
4. A szemészeti intézetben erre kijelölt személy dönt a szaruhártya további sorsáról, allokáció (a várólista alapján)– döntését a szaruhártya dokumentációján aláírásával hitelesíti
5. Műtéti felhasználás
6. Mikrobiológiai leoltás a kultúrmédiumból a felhasználás időpontjában
7. Visszajelzés a cornea banknak a szaruhártya beültetés megvalósulásáról és a szaruhártya minőségéről

**1. táblázat:** A cornea bankok és a transzplantációt végző szemészeti intézetek együttműködése (saját táblázat). Mind a szaruhártya bank, mind a transzplantációt végző intézet a **Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)** az egészségügyi szakmai irányelven leírtaknak megfelelően végzi munkáját. Az 1997. évi CLIV törvénynek megfelelően cornea bankok esetén ADR minősítésű szállítót javasolt alkalmazni cornea szállítás esetén, amennyiben nem telephelyen belül történik a szövetszállítás.

**2. Cornea Bank működése**

A hazai rendelkezés értelmében cornea transzplantációra váró betegeknek Magyarországon minden szaruhártya átültetést végző intézet köteles önálló várólistát vezetni [30]. A várólistát vezető intézetek a várólistára kerülés időpontja szerinti sorrendben kötelesek műtetre behívni a betegeket [30].

**3. Alapvető ajánlások a műtét előtti vizsgálatokhoz**

Szaruhártya átültetést vagy látásjavító céllal, vagy a szaruhártya integritásának fenntartása céljából végzünk (Ia.A) [1-9].

Anamnézis:**Ajánlás20**

A műtétet végző orvos köteles tájékozódni a páciens kórelőzményéről, a korábbi szemészeti beavatkozásokról, az általános betegségeiről, szedett gyógyszereiről, valamint a szociális helyzetéről, a posztoperatív gondozás megtervezésére (Ia.A) [1-9].

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

Látóélesség:**Ajánlás21**

**DALK és PKP műtét látásjavító céllal, amennyiben a szem egyéb részeinek funkciója nem károsodott 0,4-0,5 vagy annál rosszabb legjobb korrigált látóélesség esetén javasolt végezni [29, 31-34].**

**DSAEK illetve DMEK műtét végzése 0,5-nél jobb, de 0,8-et meg nem haladó legjobb korrigált látóélesség esetén is javasolt lehet, amennyiben a szem egyéb részeinek funkciója nem károsodott (Ia.A) [35-51].**

Szemnyomás:**Ajánlás22**

**Kezeletlen vagy konzervatív kezelésre nem reagáló glaucoma esetén elektív szaruhártya átültetés végzése kontraindikált, nem javasolt (Ia.A) [52-53].**

Szürkehályog**Ajánlás23**

**ALK, PKP, DSAEK, illetve DMEK műtéttel egy ülésben szürkehályog műtét műlencse beültetéssel a tokzsákba (Triple procedure, Triple-DSAEK, Triple-DMEK) javasolt lehet, ha kifejezett lencsehomály jelenléte igazolható a szaruhártya betegség mellett (Ia.A) [54-55].**

Az ALK vagy PKP műtéttel egy ülésben végzett szürkehályog műtét esetén a szaruhártya posztoperatív görbülete pontosan nem megtervezhető, ezért a lencsetervezésnél átlagos keratometriás értékekkel számolunk. A DSAEK és DMEK műtéttel egy ülésben végzett szürkehályog műtét esetén a lencsetervezésnél érdemes a szaruhártya műtét következtében megjelenő hyperopiás shiftet figyelembe venni (Ia.A)[54-55].

Hátsó szegmentum**Ajánlás24**

**A műtét előtt a hátsó szegmentumot a műtétet tervező szemész pupillatágításban köteles részletesen megvizsgálni, hogy a nem szaruhártya eredetű látásromlást, illetve esetleges szemészeti ellátást igénylő eltéréseket felismerje és ezeket szükség szerint ellássa (Ia.A) [56].**

Amennyiben a szaruhártya és a lencse állapota nem teszi lehetővé a hátsó szegmentum részletes réslámpás vizsgálatát, ultrahang B-scan segítségével tájékozódunk az esetleges hátsó szegmentumot érintő morfológiai eltérésekről, valamint VEP vizsgálat segítségével a látóideg funkciójáról [56].

**4. Alapvető ajánlások a műtét végzésében****Keratoplasztika (szaruhártya átültetés)****Elülső lamellaris keratoplasztika**

Ebben az esetben az epithelium, Bowman lamella és stroma (részleges vagy teljes) kerek területének átültetése történik. Mély elülső lamellaris keratoplasztika (deep anterior lamellar keratoplasty, DALK) esetén a Descemet membránig a teljes stromát átültetjük. Elsősorban keratoconusban, illetve kizárólag az epitheliumot és a stromát érintő kórképek esetén végezzük. Mivel az endotheliumot nem ültetjük át, ilyenkor endotheliális kilökődési reakció nem jelentkezik.

**Ajánlás25**

**Az átültetett epithelium-Bowman lamella-stroma korong rögzítése csomós vagy tovaftató 10/0-s Nylon varratokkal kell történnjen, ugyanúgy mint a perforáló keratoplasztikáhal (lásd később, ajánlás31-32) (IbA) [1].**

**Hátsó lamellaris keratoplasztika**

A szaruhártya endotheliumot érintő kórképek esetén alkalmazzuk (pl. bullosus keratopathia, Fuchs-dystrophia), a cél egészséges, jól funkcionáló endothelsejtek átültetése (és ezzel a szaruhártya oedema megszüntetése).

**Ajánlás26**

**A donor preparálást követően a sebész a recipiensnél első lépésként el kell távolítsa a Descemet membránt a kóros endothelsejtekkel, egy kerek centrális területen (7,0-9,0 mm átmérő) (IV.D) [2].**

A Descemet-endothel komplexum eltávolítása közben levegővel töltjük fel az elülső csarnokot, hogy akut szaruhártya oedema kialakulását késleltessük [2].

***Descemet stripping automated lamellar keratoplasty (DSAEK)***

Egy igen vékony stromaréteg, Descemet-membrán és endothelium átültetése történik.

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****Ajánlás27**

A donor szaruhártyát mesterséges elülső csarnokban kell rögzíteni, majd mikrokeratóm segítségével a felső 400-480 µm réteget (benne az epitheliummal és elülső-középső stromával) eltávolítani. A megmaradt elvékonyított szaruhártya darabból megfelelő méretű kerek donort kell trepanálni, melyet ezt követően a recipiens szaruhártya hátlapjához levegővel, vagy levegő és SF6 gáz segítségével szükséges hozzányomni (Ia.A) [54, 55, 58, 59].

A levegő, illetve SF6 gáz felszívódását követően a donor a helyén marad [57, 58].

DSAEK szürkehályog műtéttel és műlencse beültetéssel is kombinálható (Triple DSAEK) [54, 59].

***Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)*****Ajánlás28**

Kerek trepán, majd csipeszek segítségével a donorról kerek területen le kell vonnia Descemet-membránt az endothelsejtekkel. Az eltávolított szövet spontán kerek rolóba tekeredik, melyet megfelelő injector segítségével kell az elülső csarnokba juttatnunk. Ott a szövetrolót egy az elülső csarnokba juttatott levegőbuborék és a csarnokvíz mozgatásával javasolt kitekerni és elhelyezni a recipiens szaruhártya hátsó felszínén. Ezután a DSAEK-hez hasonlóan a donor Descemet-membránt az endothelsejtekkel levegővel, vagy levegő és SF6 gáz keverékével javasolt rögzíteni (Ia.A) [60, 61, 62].

DMEK szürkehályog műtéttel és műlencse beültetéssel is kombinálható (Triple DMEK) [55, 63, 64].

**Perforáló keratoplasztika (PKP)**

Perforáló keratoplasztika esetén a szaruhártya mind az öt rétegének átültetése történik, donor szövet felhasználásával.

**Ajánlás29**

A legjobb refraktív eredmény elérése céljából (alacsony reguláris astigmia) kerek transzplantátumot szükséges használnunk, kerek recipiens ágyban (Ia.A) [65-67].

A jó refraktív eredmény elérése céljából fontos a transzplantátum megfelelő méretének kiválasztása (nagyobb trepanációs átmérő esetén kisebb reguláris astigmia, de fokozott kilökődési reakció rizikó várható) [65] és a transzplantátum centrálása is (lehetőség szerint a transzplantátum a limbushoz centrálendő) [67].

**Ajánlás30**

Első lépésben mindig a donor szövet preparálását/kimetszését (trepanáció) szükséges elvégezzük (IIa.B) [68-72].

Ez történhet a szaruhártya endothelium irányából kézi vagy vákuum trepánnal, illetve az epithelium irányából mesterséges elülső csarnok felhasználásával kézi, motoros, vákuum, excimer vagy femtoszekundum lézeres trepanációval [69-72].

A recipiens trepanációja az epithelium irányából történik kézi, motoros, vákuum, excimer vagy femtoszekundum lézeres trepanációval [69-72]. Az eltávolított szaruhártyát minden esetben szövettani vizsgálatra küldjük.

**Ajánlás31**

Javasolt, hogy a donor mindig nagyobb méretű legyen a recipiensnél; kézi trepanációnál jellemzően 0,5 mm, motoros és vákuum trepanációnál 0,25 mm, excimer vagy femtoszekundum lézeres trepanációnál 0,1 mm „túlméretezés” javasolt [69].

Az átültetett kerek szaruhártya darabot első lépésben 10/0s Nylon irányvarratokkal javasolt rögzítenünk a recipiens ágyban, majd tovaforó 10/0s Nylon varrattal/varratok behelyezése kell történjen. Miután a tovaforó varratsort rögzítő csomót beforogattuk a szaruhártya szövetébe, az irányvarratokat javasolt eltávolítanunk (IIa.B) [68-69].

**Ajánlás32**

Amennyiben a recipiens szaruhártya erezett, illetve ha elhúzódo sebgyógyulás és emiatt a szaruhártya varratok meglazulása várható, javasolt csomós varratok használata a donor szaruhártya teljes rögzítéséhez (Ia.A) [73-75].

Így varratmeglazulás esetén az egyes varratokat egyenként eltávolíthatjuk, vagy akár pótolhatjuk [73, 74, 75]



**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****Ajánlás33**

A varratok eltávolítását leghamarabb 12-18 hónappal a perforáló keratoplasztikát követően javasolt elvégezni (IV.D) [68].

Teljes vastagságú szaruhártya átültetés szürkehályog műtéttel és műlencse beültetéssel is kombinálható (Triple procedure) [76].

**Ajánlás34**

Amennyiben kombinált műtétet (pl. PKP+extracapsularis cataracta extractio (ECCE)+hátsó csarnoki műlencse (PCL) beültetés) végzünk vagy lencsehiányos betegnél végzünk perforáló keratoplasztikát, javasolt a műtét megkezdése előtt úgynevezett Flieringa gyűrű episclerális rögzítése, hogy a szem elülső szegmentumának alakja lehetőleg stabil maradjon a műtét közben (Ia.A) [77].

**Ajánlás35**

Perforált szaruhártya fekélyek esetén végzett teljes vastagságú szaruhártya átültetés esetén a műtét első lépéseként core vitrectomia végzése javasolt, melynek segítségével az előremozdult iris-lencse diaphragma helyzetét kedvezőbbé tehetjük, és a „vis a tergo” csökkenthetjük (Ia.A) [73].

**5. Alapvető ajánlások az anesztéziával kapcsolatban****Ajánlás36**

Mivel a szaruhártya átültetésnél (elsősorban a teljes vastagságú PKP-nál) egyéb szemészeti műtétekhez képest fokozott a műtőasztalon kialakuló akut chorioidea vérzés (úgynevezett expulzív vérzés) veszélye (1000 esetből mintegy egy betegnél fordul elő), a műtétet szisztémás narcosisban, kontrollált arteriális hypotenzió és maximális relaxáció mellett javasolt végezni (Ia.A) [78, 79].

A nem megfelelő artériális hypotenzió és a nem megfelelő relaxáció esetén a műtét közben az iris-lencse diaphragma elődomborodhat és akár üvegtesti veszteség is keletkezhet [78, 79].

Ugyanakkor jól kooperáló betegnél, egyéni megfontolást követően a műtét lokális, úgynevezett retrobulbaris érzéstelenítésben is történhet.

**Ajánlás37**

Mind szisztémás, mind lokális anesztézia esetén javasolt a műtét megkezdése előtt szisztémás mannit infúzió, a szem hátsó részében keletkező nyomás, azaz a „vis a tergo” csökkentése céljából (Ia.A) [78].

**6. Alapvető ajánlások a posztoperatív követéshez****ALK, PKP****Ajánlás38**

A szaruhártya teljes behámosodásáig javasolt, hogy a beteg szemészeti osztályon fekvőbeteg maradjon. Ezt követően havonta javasolt ambuláns kontroll vizsgálata a műtétet végző intézményben vagy a területi szemészeten, egyeztetés szerint. A kontrollok fő célja az esetleges varratmeglazulás és kilökődési reakció időben történő felismerése és szükség esetén kezelése, ellátása (IV.D) [68].

**Ajánlás39**

Elengedhetetlen minden kontroll alkalmával a szemfelszín fluoreszcinnel történő festése, az esetlegesen maglázuló szaruhártya varratok azonnali megkülönböztetése és eltávolítása céljából (IV.D) [68].

A 10/0s Nylon varratok teljes eltávolítását az operáló intézmény végzi, mintegy 1-1,5 évvel a szaruhártya átültetés után [67].

**Ajánlás40**

Alacsony rizikójú ALK-t és PKP-t követően a Német Szemorvostársaság ajánlása [10] szerint a teljes behámosodásig javasolt naponta 3x1 széles spektrumú antibiotikum szemcsepp (pl.: ofloxacin) és 5x1 tartósítószermentes műkönyv használata. A hámosodást követően naponta 5x1 műkönyv csepp mellett 5x1 kortikoszteroid szemcsepp (pl.: dexamethazon) használata javasolt, a dózist havonta egy cseppel csökkentve, összesen 6 hónapig fenntartva azt. Szürkehályog műtéttel kombinált DALK és PKP estén 6 hetente 1 cseppel javasolt csökkentenünk, majd elhagynunk (IV.D) [10].

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****Ajánlás41**

A betegek a műtétet követően konzerválószerrel és foszfátszármaszert tartalmazó szemcseppet lehetőleg ne kapjanak (IV.D) [9, 69].

**DSAEK, DMEK**

Hátsó lamellaris keratoplasztikák után fontos a beteg fektetése mintegy 24-48 órán át a műtét után, az átültetett graft megfelelő pozíciójának megtartása és a szemnyomás kontroll alatt tartása érdekében.

**Ajánlás42**

Az elbocsátást követően az első hat hónapban havonta, majd két havonta javasolt szemészeti kontroll, elülső szegmentum OCT vizsgálattal kiegészítve a műtét utáni 12. hónapig (III.C) [10, 80].

A cornea sebet záró 10/0-s Nylon varratot körülbelül 6 héttel a műtét után, ambulánsan távolítjuk el. Amennyiben a graft a recipiens szövetből elemelkedik, rebubbling végezhető levegő, vagy SF6 gáz segítségével.

**Ajánlás43**

DSAEK-t és DMEK-et követően a teljes behámosodásig naponta 3x1 széles spektrumú antibiotikum szemcsepp (pl. ofloxacin) és 5x1 tartósítószermentes műkönyv használata javasolt. A hámosodást követően naponta 5x1 műkönyv csepp mellett 5x1 kortikoszteroid szemcsepp (pl.: dexamethazon) használata javasolt, a dózist havonta egy cseppel csökkentve, összesen 6 hónapig fenntartva azt. Szürkehályog műtéttel kombinált DSAEK és DMEK esetén 6 hetente 1 cseppel javasolt csökkentenünk a kortikoszteroid cseppet, majd elhagynunk (III.C) [10, 80].

**7. Ajánlások az érzett szaruhártyák esetén végzendő keratoplasztikával kapcsolatban (Ia.A)**

Bizonyos alapbetegségek esetén (pl. herpes okozta keratitis), illetve ismételt keratoplasztikákat (rekeratoplasztika) követően a recipiens szaruhártya szövet éreződhet. Amennyiben ezekben az esetekben szaruhártya átültetésre kerül sor, úgynevezett magas rizikójú keratoplasztikát végzünk. A magas rizikójú keratoplasztikák esetén 30% fölötti a posztoperatív kilökődési reakció megjelenésének és a szaruhártya átlátszatlanná válásának esélye [73-75].

**Ajánlás44**

Magas rizikójú keratoplasztikák esetén a donort csomós varratokkal javasolt rögzíteni, hogy a posztoperatív szakban esetlegesen meglazuló varratokat egyenként is el lehessen távolítani, az átültetett szaruhártya korong kibillenése nélkül (Ia.A) [73-75].

**Ajánlás45**

Magas rizikójú keratoplasztika esetén javasolt a műtét utáni szakban szisztémás szteroid adagolása (120-120-100-100-80-80-64-64-32-32-16-16-8-8-4-4 mg metilprednizolon) káliummal illetve megfelelő gyomorvédő tablettával kiegészítve. Ezt követően a kilökődési reakció kockázatát a műtét utáni fél-1 évben szisztémás mycophenolat-mophetil, illetve szisztémás cyclosporin adagolásával javasolt csökkenteni (Ib.A) [80, 81, 82]. A CsA 3-5 mg/ttkg napi kezdő dózisban adható. A 3. nap után ellenőrizni kell a CsA vérszintjét, amelynek a 100-150 ng/ml tartományban kell lennie. Amennyiben a CsA vérszintje a céltartományon kívül van, annak dózist módosítani kell. Amennyiben a CsA kezelés kontraindikált vagy magas rizikójú HSV keratitist követő PKP esetén történik használata, a CsA helyett naponta 2x1 g MMF javasolt szájon át. A kilökődési reakció kockázatát továbbá csökkenti, ha HLA-tipizált donor kerül felhasználásra [83].

**Ajánlás46**

A szaruhártya leggyakoribb, szaruhártya éreződéssel járó megbetegedése a herpes okozta keratitis. Ilyen esetekben végzett perforáló keratoplasztika esetén javasolt már a műtét előtt 3-4 héttel naponta 5x400 mg aciclovir tartalmú tabletták szedése. 5x400 mg aciclovir javasolt 6 héten át majd a műtét utáni tizenkettedik hónap végéig naponta 2x400 mg aciclovir tabletták adagolása. Korábbi herpes zooster fennállása esetén az

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

előbbi adag kétszerese javasolt; 6 héten át naponta 5x800 mg aciclovir tartalmú tablettát szedése hat héten át, majd a műtét utáni tizenkettedik hónap végéig naponta 2x800 mg aciclovir tablettát. Természetesen emellett naponta 4x lokálisan antivirális szer használata is javasolt (III.C) [84].

**8. Ajánlások az akut keratoconus kezeléséhez**

A keratoconus a szaruhártya előboltosulásával és elvékonyodásával járó betegség. Amennyiben keratoconusban a Descemet membrán folytonossága megszakad, akut keratoconusról beszélünk. Akut keratoconus kialakulása a betegek hirtelen látásromlásához vezet a szaruhártya esetenként fájdalmas oedemát megvastagodásával és átlátszatlanná válásával. Ilyenkor a folytonosságát veszített Descemet membrán miatt a szaruhártya endothelsejtjeinek pumpafunkciója a Descemet membránnal nem borított területen kiesik [85].

**Ajánlás47**

**Akut keratoconusban lokális antibiotikumok cseppek, illetve hyperozmotikus cseppek adása lehet javasolt (Ib.A) [85].**

**Ajánlás48**

**A konzervatív kezelésnél a panaszokat hetekkel gyorsabban enyhíti és a szaruhártya oedema megszűnését gyorsítja a kompressziós hatású, úgynevezett Murraine varratok behelyezése [85]. Ilyenkor 10/0-s Nylon csomós varratok mély stromális rögzítése javasolt, a Descemet szakadás ívére merőleges varratok behelyezésével. A varratokat mintegy 6 héttel behelyezésük után el lehet távolítani (Ib.A) [85].**

Murraine varratok behelyezését az elülső csarnokba juttatott levegő vagy SF6 gáz adásával egészíthetjük ki, így segítve az elmozdult Descemet membránt közel eredeti helyének korai felvételében. A posztoperatív eredmény ellenőrzésében az elülső szegmentum OCT van segítségünkre [85].

Elülső lamellaris keratoplasztika, vagy perforáló keratoplasztika akut keratoconus esetén nem javasolt, a cornea transzplantációt az oedema felszívódását követő időszakra érdemes tervezni [85].

**9. Ajánlások az akut és krónikus rejekció kezeléséhez, valamint immunológiai graft rejekció megelőzéséhez****Klinikai megjelenés**

A szaruhártya-átültetéseket követően kialakuló immunreakciók klinikai képét (az egyes szaruhártya rétegek vonatkozásában) és azok lefolyását először Khodadoust és Silverstein írta le 1969-ben [86, 87]. Leírásuk szerint ilyenkor immunkompetens sejtek lépnek ki a limbális vérerekből, majd az endotheliális-, stromális- és epitheliális rétegeken keresztül a szaruhártyában vándorolnak és súlyosan károsítják a donorszövet sejtjeit [88].

**Immunreakciók osztályozása****Kialakulás ideje szerinti klasszifikáció:**

**A. Hiperakut rejekciós reakció:** A leggyorsabb és legagresszívabb formája a kilökődésnek, mely közvetlenül a szöveti transzplantáció elvégzését követően alakul ki. ABO- vagy HLA-antigének elleni antitestek váltják ki vese- szív- és májtranszplantáció esetén. Kialakulásához korábbi szenibilizálódás szükséges, amely korábbi transzfúzió, terhesség vagy szervtranszplantációt követően alakulhat ki [88]. Szaruhártya átültetés esetén a legfrissebb tanulmányok szerint az ABO inkompatibilitásnak nincs szerepe a corneális allograft túlélésében, még magas rizikójú transzplantátumok esetében sem, (16, 49) ezért hiperakut corneális rejekciós reakció csak nagyon ritkán alakul ki [89].

**B. Akut rejekciós reakció:** az idegen antigén felismerésével kezdődik, akár az átültetést követő néhány napon vagy hónapokkal később is lejátszódhat. Kialakulásához a humorális és a celluláris immunrendszer működésbe lépése is szükséges [90].

**C. Krónikus rejekciós reakció:** hónapokkal vagy évekkel az átültetést követően alakul ki. Beindulásához a humorális és celluláris immunrendszer egyaránt szükséges [91].

A szaruhártya-átültetéseket követően a klinikai gyakorlatban többnyire akut (ritkábban) és krónikus (mivel kevés panaszt okoz, nehezen kerül felfedezésre) kilökődési reakciók kialakulását figyelhetjük meg. Azonban, míg az

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

akut kilökődési reakció időben elkezdett kezeléssel megfékezhető, a krónikus reakció kezelése ma is sokat vitatott téma és a corneális allograft elégtelenség gyakori oka [92].

**Kialakulás helye szerinti klasszifikáció:**

**1. Epitheliális immunreakció:** incidenciája 1-10%, csak az epithel-sejtek érintettek [93]. Az egyetlen jele a kilökődésnek egy fluoresceinnel festődő, enyhén kiemelkedő, főleg limfocitákat tartalmazó nekrosis zóna és migrációs-vonal az epitheliumban (az endotheliális immunreakcióhoz hasonlóan ez is Khoudadoust-vonal), amely a recipiensből pótlódó epithel-sejtek segítségével regenerálódik. Általában a donor korong széli részén kezdődik, az ereződött terület szomszédságában, a nekrosis-zóna pedig 2-3 hét alatt átvonul a szaruhártyán, anélkül, hogy a páciens észrevenné. Mivel a donor epithel már a korai posztoperatív időszakban a recipiens epithel váltja fel, ezért kialakulása az első néhány hétben jellemző, de ritkán több hónappal a műtét után is előfordul [94].

Az ilyen típusú immunreakció többnyire ártalmatlannak tekinthető, súlyosabb komplikációként azonban újrarámosodási problémák alakulhatnak ki. Az epitheliális immunreakció a cornea mélyebb részeire csak nagyon ritkán terjed tovább [95].

Differenciáldiagnosztikai szempontból elkülönítendő a szemfelszíni betegségeket kísérő epitheliopathia, illetve epitheliális herpes simplex (HSV) vírus keratitis. A HSV keratitis jellemzően azonban csak 3-6 hónappal a PKP-t követően alakul ki, hiszen a vírus ganglionból való reaktivációjához először meg kell történnie a donorszövet reinnervációjának [96].

**2. Subepitheliális immunreakció:** Incidenciája körülbelül 6% [97]. Többnyire a korong szélén megjelenő, de sokszor disszeminált nummuláris elváltozások a donor szövet Bowman-membránjában, vagy közvetlenül alatta a stromában. Látásromlást nem okoz, a páciens számára nem észrevehető, emiatt többnyire véletlenül kerül felismerésre. Többnyire enyhe lefolyású, reverzibilis, azonban alkalmanként endotheliális immunreakció alakulhat ki belőle [98]. Kialakulására a 6. posztoperatív héttől lehet számítani, de akár 21 hónappal a műtét után is megjelenhet [94]. A subepitheliális immunreakció mindig csak a donor szaruhártyára korlátozódik.

**3. Stromális immunreakció:** incidenciája körülbelül 1%. A cornea stroma hirtelen kialakuló, teljes vastagságát érintő homálya jellemzi, amelynek kialakításában főként T- és B-limfociták dominálnak. A szaruhártya homály átterjedhet a recipiens szaruhártyára is. Általában a donor korong széli részein kezdődik, majd pedig a centrum felé terjed tovább. Többnyire az endothel-réteg is érintett, ezért az endotheliális immunreakciótól való differenciálása sokszor nehéz. Súlyosabb esetben az epithelium lelkődését követően perzisztáló hámszáj is kialakulhat, amely stromális nekrotizációhoz, descemetokoléchez és a cornea perforációhoz vezethet [99]. Differenciáldiagnosztikai szempontból elkülönítendő interstitialis keratitistól valamint a rheumatoid arthritisben kialakuló steril keratolízistól [100].

**4. Fokális endotheliális immunreakció:** alacsony rizikójú szaruhártya-átültetés esetén incidenciája 20% a műtétet követő első 5 évben [101]. Mivel egyéb immunreakciónál gyakoribb és kezelés nélkül irreverzibilis látásromlással jár együtt, ezért felismerése különösen fontos. Általában conjunctivális hyperaemiával, stromális ödémával, endothelialis precipitátumokkal és elülső csarnok reakcióval (tyndall-jelenség és sejtek) jár [102].

Differenciáldiagnosztika: Klinikai megjelenése semmiképpen nem összekeverendő uveitis anteriorral!

Az epitheliális immunreakcióhoz hasonlóan zajlik, a transzplantátum széli részén kezdődik (sokszor a neovaszkularizáció vagy elülső synechia területében), majd a korong centruma felé halad [103]. A főként limfocitákból, monocitákból és makrofágokból álló nekrosis zóna frontját nevezzük Khoudadoust-vonalnak, amely a kezelés elmaradása esetén néhány nap alatt áthalad a cornea korong teljes átmérőjén. Szemben az epithel-sejtekkel, az endothel-sejtek nem regenerálódnak, ezért az endothel-sejtek pusztulása esetén az endothel-csarnokvíz gát összeomlik, a stroma vizet vesz fel és bullosus keratopathia alakul ki. A Khoudadoust-vonal alkalmanként diffúz endothel-precipitátumokkal és az elülső csarnokban sejtekkel jelenik meg [104]. Többnyire az első 6 posztoperatív hónapon belül lép fel, de 35 évvel a műtétet követően is leírásra került már fokális endotheliális immunreakció [86].

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****Kilöködési reakció kezelése****Ajánlás49**

Elengedhetetlen a szaruhártya-átültetésen átesett páciensek alapos felvilágosítása a kilöködési reakciók lehetséges tüneteivel kapcsolatban, hiszen lényeges a kilöködési reakció korai felismerése és adekvát kezelése [104]. Amennyiben „szemvörösség”, látásromlás, szemfájdalom jelentkezik, azonnal jelentkezniük kell a szaruhártya átültetett betegeknek szemészeti vizsgálatra (IV.D) [104].

**Ajánlás50**

A szaruhártya átültetést követő, fentebb részletesen leírt különféle kilöködési reakciók felismerése szemész szakorvos feladata. Kilöködési reakció esetén a beteg sürgősséggel szaruhártya transzplantációt végző centrumba kell jusson, a kilöködési reakció megfelelő kezelése céljából. Minden késlekedés az átültetett szaruhártya további túlélését és a beteg későbbi látóélességét teszi kockára (Ia.A) [97].

**Epitheliális immunreakció****Ajánlás51**

Gondos kontroll vizsgálatok mellett óránkénti tartósítószermentes műkönyv használata javasolt, esetenként lokális szteroidos cseppel kiegészítve (IIa.B) [105].

**Subepitheliális immunreakció****Ajánlás52**

Többnyire kezelés nélkül gyógyul. A endotheliális réteg esetleges érintettsége miatt javasolt naponta 5x1 kortikoszteroid szemcsepp (pl. dexamethazon) (Ia.A) [99].

**Stromális immunreakció****Ajánlás53**

Óránkénti lokális- (pl. dexamethazon) és naponta 1,5 mg/ttkg intravénás kortikoszteroid (pl.: metilprednizolon) javasolt, melyet 2 naponta fokozatosan csökkentünk majd elhagyunk (Ia.A) [106].

Szteroid terápia hosszantartó lokális alkalmazása esetén a szaruhártya sebgyógyulásának lassulása, inkomplett hámosodás esetén felülfertőződés, másodlagos zöldhályog és szubkapszuláris szürkehályog alakulhat ki. Szisztémás mellékhatások között lényeges a cukorbetegség, hypertonia, osteoporosis kialakulása és a fertőzés veszélyének megnövekedése [107].

**Ajánlás54**

**Hosszantartó lokális és szisztémás immunszuppresszió szükségessége esetén a szteroidok helyett egyéb (alább felsorolt) készítmények választása elengedhetetlen (Ia.A) [107-111]!**

Stromális immunreakció kialakulásakor, annak gyógyulása után is nagyobb a további kilöködési reakciók kialakulásának valószínűsége, emiatt javasolt szisztémás ciclosporin A (CsA) vagy mycophenolat-mophetil (MMF) profilaxis indításának megfontolása [108].

A CsA egy immunszuppresszáns gyógyszer, amelyet a szöveti transzplantációkat követően használnak a kilöködési reakció megelőzésére. Hidrofób molekulája szabadon permeabilizál sejtmembránon, majd a ciklofilin receptorral komplexet képezve fejt ki hatását. Gátolja az antigén-prezentációt és a limfokinek termelődését, így az immunválasz afferens szára mellett gátolja annak efferens szárát is, valamint inaktíválja a citotoxikus T-limfocitákat. A CsA alkalmazható helyi és szisztémás kezelés során egyaránt [109]. CsA szisztémás alkalmazása mellékhatásként nefrotoxicitás és hypertonia alakulhat ki, emiatt a CsA vérszintjét, a vesefunkciót és a vérnyomást rendszerességgel ellenőrizni kell. Mivel a CsA hatása nem áll be azonnal, a kezelés kezdeti szakaszában szisztémás kortikoszteroid adása is szükséges [107].

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

A MMF immunuszuppresszív hatású antimetabolit vegyület, amely az inozin monofoszfát dehidrogenáz enzim gátlásán keresztül megakadályozza a T- és B-limfociták DNS-szintézisét. A magas rizikójú páciensek esetében szisztémás alkalmazása hatékony a rejekciós reakció profilaxisában [108]. Hatékonysága a CsA-nál jobb, annak alternatívája lehet. Lokális kortikoszteroid kezeléssel kombinálva hatékonyabb a poszttranszplantációs kilökődési reakció profilaxisában, mint a szisztémás CsA - lokális szteroid szemcsepp kombináció [89, 110]. Mellékhatásai közül a hepatotoxicitás és a gasztrointesztinális panaszok kiemelendők. CsA szedésével szembeni előnye, hogy vérszintjét nem szükséges monitorozni [111].

**Endotheliális immunreakció****Ajánlás55**

**Enyhébb fokú kilökődési reakció fellépése esetén javasolt az óránkénti lokális kortikoszteroid (pl.: dexametazon) szemcsepp alkalmazása, esetleg kiegészítve lokális CsA és midriatikum (pl.: ciklopentolát) kezeléssel, illetve intravénás pulzus kortikoszteroid kezeléssel (pl.: metilprednizolon) (Ia.A) [94].**

**Ajánlás56**

**Súlyosabb esetben a freiburgi séma dexametazonnal történő csarnoköblítést, szubconjunctivális dexametazon injekciót, 1 mg/ttkg szisztémás metilprednizolon kezelést (3 hét alatt kivezetve) és óránkénti lokális kortikoszteroid szemcsepp rendelését javasolja (IV.D) [101].**

**Ajánlás57**

**Különösen súlyos esetekben a terápia kiegészíthető szisztémás MMF fél évig tartó szedésével. A kortikoszteroid szemcsepp dózist folyamatosan javasolt csökkenteni, napi 5x1 csepp használatát követően a napi dózis havonként egy cseppel csökkenendő. Amennyiben a páciens nem szteroid responder, akkor napi 2x1 kortikoszteroid szemcsepp használatát javasolt hosszabb távon fenntartani, az újbóli rejekciós reakció fellépési esélyének csökkentése céljából (Ia.A) [112].**

Amennyiben a páciens már több PKP-n átesett és a transzplantált korongok újra és újra kilökődnek, akkor keratoprotézis ültethető az elborult szaruhártya helyére. A keratoprotézis segítségével ilyen páciensek esetén is tartós látásjavulást érhetünk el [112].

**Immunológiai graft rejekció megelőzése****HLA-antigének**

Lényeges a kilökődési reakció kialakulási valószínűségének csökkentése, különösen magas rizikójú recipiensek esetében. Ennek egyik klinikai gyakorlatban is használatos módja a donor és a recipiens közötti HLA-antigénkészlet különbözőségének minimalizálása, a HLA-egyezésre való törekvés. Szöveti transzplantáció során a recipiens szervezet számos új, számára ismeretlen HLA-antigénnel kerül kapcsolatba. Az új, eltérő típusú HLA-antigéneket az immunrendszer idegenként ismerheti fel, ami immunreakció kialakulásához és a graft irreverzibilis kilökődéséhez vezethet. A rejekció kialakulásának valószínűsége annál nagyobb, minél több HLA allélt érint az eltérés, így a kilökődési reakció előfordulásának csökkentéséhez fontos a HLA-készletbeli eltérések csökkentése [113]. A transzplantációs sebészetben legkedvezőbb, ha az I. osztályú HLA-antigénekben (HLA-A, HLA-B, HLA-DR) nincs eltérés a donor és a recipiens között [114]. A HLA antigének biológiai szerepe eredetileg nem a szöveti egyezés akadályoztatása, hanem az exogén kórokozók (vírusok, baktériumok, gombák) felismerése az immunrendszer működésbe indításához [91]. Alacsony és közepes rizikójú recipiensek esetében a kilökődési reakciók kialakulása nem gyakori. A magas rizikójú recipienseken pedig gyakran el sem végzik a szaruhártya-átültetést a kilökődés jelentős veszélye miatt [115].

Corneális allograft-reakció tekintetében ellentmondásos a HLA-egyezés szükségességének fontossága. Autograft szaruhártya-transzplantációk során kilökődés sosem fordul elő [116]. Alacsony és közepes rizikójú recipiensek esetében nincs jelentős előnye a HLA-egyezésnek a szaruhártya-átültetéseket követően a cornea avaskularitása miatt.

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****Ajánlás58**

**Amennyiben a kilökődési reakció valószínűsége 75%-nál nagyobb, javasolt HLA-A, HLA-B, HLA-DR egyezéssel rendelkező donor szövet felhasználása, mivel kedvező hatással van a graft túlélésére a magas rizikójú szaruhártya-átültetéseket követően (Ia.A) [89, 91, 114].**

**Gyógyszeres prevenció**

A keratoplasztika elvégzését követően alkalmazott gyógyszeres utókezelés a kilökődési reakció megelőzésében rendkívül fontos szerepet játszik. A kívánt hatásokban lényeges szempont a donor szövetrel szembeni immunológiai tolerancia kialakulásának indukálása, a recipiens szervezet szerzett immunitásnak szelektív gátlása a veleszületett immunitás modifikálása nélkül, és a lokális alkalmazhatóság [107].

Alacsony rizikójú PKP-kat követően a Német Szemorvostársaság ajánlása [10]) szerint a teljes behámosodásig javasolt naponta 3x1 széles spektrumú antibiotikum szemcsepp (pl.: ofloxacin) és 5x1 tartósítószermentes műkönyv használata. A hámosodást követően naponta 5x1 műkönyv csepp mellett 5x1 kortikoszteroid szemcsepp (pl.: dexamethazon) használata javasolt, a dózist havonta egy cseppel csökkentve, összesen 6 hónapig fenntartva azt.

Magas rizikójú szaruhártya-átültetés esetén az előbbi lokális kezelés szisztémás kortikoszteroid (pl.: metilprednizolon), CsA vagy MMF kezeléssel egészítendő ki. A CsA 3-5 mg/ttkg napi kezdő dózisban adható. A 3. nap után ellenőrizni kell a CsA vérszintjét, amelynek a 100-150 ng/ml tartományban kell lennie. Amennyiben a CsA vérszintje a céltartományon kívül van, annak dózist módosítani kell. Amennyiben a CsA kezelés kontraindikált vagy magas rizikójú HSV keratitist követő PKP esetén történik használata, a CsA helyett naponta 2x1 g MMF javasolt szájon át.

A szaruhártya-átültetéseket követően kialakuló kilökődési reakciók ismerete, felismerése és megfelelő kezelése a transzplantátum elégtelenség kialakulásának elkerülése miatt rendkívül fontos.

Rutinszerű profilaxisában és ellátásában lokális és szisztémás kortikoszteroid, illetve esetenként szisztémás CsA vagy MMF kezelés javasolt a páciensek alapos és részletes felvilágosítása mellett.

**VII. JAVASLATOK AZ AJÁNLÁSOK ALKALMAZÁSÁHOZ****1. Az alkalmazás feltételei a hazai gyakorlatban****1.1. Ellátók kompetenciája (pl. licence, akkreditáció stb.), kapacitása**

Az ajánlásban megfogalmazottak a fekvő és járóbeteg-ellátásban részt vevő szemész szakorvos önálló betegellátási feladatkörébe tartoznak. Amennyiben a beteg kezelése az ellátás keretében nem megvalósítható, a beteg a területileg illetékes szemészeti-ellátóhelyre utalandó. Ha akár a járó-, akár a fekvőbetegellátó helyen nem állnak rendelkezésre a pontos ellátáshoz szükséges eszközök, nincs megfelelő háttér, a megfelelő terápia alkalmazásához nincs olyan intézményi gyógyszerár, ami a kezeléshez adott esetben szükséges készítményeket el tudja készíteni, a beteget haladék nélkül olyan felsőbb ellátási szintre kell juttatni, ahol ezek a feltételek teljesülnek. Amennyiben a beteg műtéti ellátást igényel, a beteget haladék nélkül olyan centrumba kell juttatni, ahol az alkalmazandó műtéti formákkal kapcsolatban is kellő tapasztalat áll rendelkezésre.

**1.2. Speciális tárgyi feltételek, szervezési kérdések (gátló és elősegítő tényezők, és azok megoldása)**

A hivatalos működési engedéllyel rendelkező szaruhártya bankok azoknak a szemészeti intézeteknek biztosítanak szaruhártyát, amelyekkel szerződéses jogviszonyban állnak.

Szaruhártya donációját és processzálását csak megfelelő működési engedéllyel rendelkező szaruhártya bank végezheti. Ezt követően szaruhártya átültetést pedig csak az ehhez engedéllyel és ennek megfelelő műszerezettséggel, illetve altatóorvosi háttérrel rendelkező intézet végezhet, amely a vele szerződésben álló cornea banktól vásárol szaruhártyát. A betegek műtetre történő behívása szigorúan a várólistára kerülés sorrendjében történik minden intézetben.

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

Szervezési kérdések:

- az átültetésre kerülő szaruhártyák allokációját minden intézetben az erre kijelölt felelős végzi
- az átültetésre kerülő szaruhártyák dokumentációját a szaruhártyát felhasználó intézet megőrzi
- intézményi gyógyszerhárral kapcsolat felvétele, szükség esetén konzultáció

**1.3. Az ellátottak egészségügyi tájékozottsága, szociális és kulturális körülményei, egyéni elvárásai**

Fontos a betegek tájékoztatása, különösen azoknál, ahol feltételezhető a rossz szocioökonómiai státusz. A betegeket fel kell világosítani arról, hogy az elvégzett műtétet követően mire számíthatnak rövid-és hosszú távon. Tudatosítani kell, hogy a kezelés sikeressége nagyrészt a megfelelő módon és gyakorisággal végzett helyi, és szükség esetén szisztémás terápián és a rendszeres kontroll vizsgálaton múlik. A betegeket tájékoztatni kell azokról az alarmírozó jelekről, melyek esetén azonnal szemészhez kell fordulni. Mivel a szaruhártya átültetést követően nagyfokú és irreguláris astigmia alakulhat ki, menedzselni kell a várakozásokat a gyógyulás után várható legjobb korrigált látóélességgel kapcsolatban, és ismertetni kell a rehabilitációs lehetőségeket.

Amennyiben a rendszeres, az elrendelt kezelés (szemcseppek beadása) a beteg életkörülményei miatt nem valósítható meg, a beteg a területileg illetékes szemészeti fekvőbeteg-ellátóhelyre utalandó.

**1.4. Egyéb feltételek**

Nincsenek

**2. Alkalmazást segítő dokumentumok listája****2.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok**

Betegtájékoztató Részleges és teljes vastagságú szaruhártya átültetéshez (cornea transzplantációhoz)

**2.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok**

1. melléklet: Donor kérdőív szaruhártya bankok számára

**2.3. Táblázatok**

1. táblázat: A szaruhártya bank és a cornea transzplantációt végző szemészeti intézet együttműködés

**2.4 Algoritmusok**

Nem készült

**2.5. Egyéb dokumentum**

Nem készült

**3. A gyakorlati alkalmazás mutatói, audit kritériumok**

A szaruhártya átültetések sikeressége, a gyógyulás üteme, a gyógyulás után a legjobb korrigált látóélesség nagyban függ az átültetésre kerülő szaruhártya minőségétől, a műtéti ellátás technikájától és a posztoperatív gondozástól.

Az irányelv gyakorlati alkalmazásának mutatói (egyben külső és belső indikátorok):

Egy adott időszakban hány esetben nem küldött a szaruhártya bank dokumentációt az Ajánlás 1-14-ben megfogalmazott paraméterek valamelyikéről?

Egy adott időszakban hány esetben nem az Ajánlás 16-18 leírása szerinti minőségi kritériumoknak felelt meg az átültetésre kerülő szaruhártya a szemészeti intézetben?

Egy adott időszakban az összes transzplantáció céljából megküldött szaruhártya közül hány esetben küldték meg a cornea alkalmasságának pontos megítélését összesítő dokumentumot a szaruhártyával együtt a felhasználó szemészeti intézet számára?

Egy adott időszakban hány esetben nem tájékozódott dokumentáltan a műtétet végző orvos a páciens kórelőzményéről, a korábbi szemészeti beavatkozásokról, az általános betegségeiről, szedett gyógyszereiről, valamint a szociális helyzetéről?



**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

- Egy adott időszakban hány esetben került sor DSAEK, illetve DMEK műtetre 0,5-nél, illetve 0,8-nél jobb legjobb korrigált látóélesség esetén?
- Egy adott időszakban hány esetben került sor kezeleten vagy konzervatív kezelésre nem reagáló glaucoma esteén elektív szaruhártya átültetésre?
- Egy adott időszakban hány esetben került sor ALK, PKP, DSAEK, illetve DMEK műtéttel egy ülésben szürkehályog műtetre műlencse beültetéssel a tokzsákba?
- Egy adott időszakban hány esetben nem került sor dokumentáltan a műtét előtt a hátsó szegmentum pupillatágításban történő vizsgálatára?
- ALK és PKP esetén egy adott időszakban hány esetben nem került sor a donor cornea 10/0-s Nylon varratokkal történő rögzítésére?
- Egy adott időszakban hány esetben nem történt meg donor preparálást követően a recipiens 7,0-9,0 mmes kerek területen történő descemetectomiája?
- Egy adott időszakban hány esetben történt mikrokeratom használata nélkül donor preparáció DSAEK műtétnél?
- Egy adott időszakban hány esetben nem sikerült a donor Descemet membránt DMEK esetén, illetve a donor szövetet DSAEK esetén a szaruhártya hátlapján levegő vagy SF6 gáz segítségével megfelelően pozicionálni?
- Egy adott időszakban hány esetben nem kerek transzplantátum került felhasználásra, teljes vastagságú szaruhártya átültetésnél?
- Egy adott időszakon belül hány esetben előzte meg a recipiens trepanációja a donor trepanációját PKP esetén?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem volt nagyobb méretű a donor trepanációs átmérő a recipiens trepanációs átmérőnél PKP esetén?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem történt meg az irányvarratok eltávolítása PKP műtét során?
- Egy adott időszakon belül hány esetben került sor tova futó varratsor használatára, erezett recipiens szaruhártya esetén, PKP-nál?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem történt meg PKP után 12-18 hónappal a donor szaruhártyát rögzítő varratok eltávolítása, PKP után?
- Egy adott időszakon belül, aphakiás betegeknél hány esetben nem kerül sor Flieringa gyűrű használatára PKP esetén?
- Egy adott időszakon belül hány perforált szaruhártyafekély esetén nem kerül sor core vitrectomiára a PKP műtét első lépéseként?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem szisztémás narcosisban került sor a PKP műtetre, kontrollált hypotenzio nélkül?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem került sor mannit infúzió beadására a műtét megkezdése előtt?
- Egy adott időszakon belül hány esetben hagyta el a fekvőbeteg intézményt a beteg a szaruhártya behámosodás előtt?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem került sor havonta posztoperatív kontrollra a szaruhártya átültetés utáni első évben?
- Egy adott időszakon belül hány alkalommal nem történt meg a szaruhártya fluoreszceines festése a posztoperatív kontroll alkalmával?
- Egy adott időszakon belül hány esetben tért el a műtétet követő lokális terápia az ajánlásban javasolt kezeléstől?
- Egy adott időszakon belül, magas kockázatú keratoplasztika esetén hány alkalommal nem került sor a műtét után rövid- illetve hosszútávú szisztémás immunszuppresszió alkalmazására?
- Herpes keratitis követő szaruhártya átültetés esetén egy adott időszakon belül hány esetben tért el a lokális és szisztémás kezelés az ajánlásban javasolttól?
- Egy adott időszakon belül hány esetben került sor konzervatív kezelésre és hány esetben Murraine varratok alkalmazására akut keratoconusban?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem került sor dokumentáltan a szaruhártya átültetett betegek alapos felvilágosítására a kilökődési reakció tüneteivel kapcsolatosan a műtét előtt vagy a műtétet követően?
- Egy adott időszakon belül, kilökődési reakció esetén hány esetben nem jutott el a beteg sürgősséggel szaruhártya központba és hány alkalommal nem tudott megkezdődni a kilökődési reakció sürgősségi kezelése?
- Egy adott időszakon belül hány esetben nem került sor a kilökődési reakció megfelelő kezelésére szaruhártya átültetés után?
- Egy adott időszakon belül, 75%-nál nagyobb eséllyel kialakuló kilökődési reakció esetén hány esetben került sor HLA tipizált donor szövet felhasználására?

**VIII. IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLATÁNAK TERVE**

Az egészségügyi szakmai irányelv tervezett felülvizsgálata 3 évenként történik. A felülvizsgálat folyamata az érvényesség lejárta előtt fél évvel kezdődik el, de a változtatások szükségességének függvényében hamarabb.

Az egészségügyi szakmai irányelv felülvizsgálatának kezdeményezésért felelős tagozat: Egészségügyi Szakmai Kollégium Szemészet Tagozat.

A felülvizsgálatot akadályoztatás hiánya esetén jelen fejlesztőcsoport tagjai kívánják elvégezni.

A felelős személyek feladata: irodalomkutatás, aktuális szakirodalom és a hazai ellátókörnyezet nyomon követése, a változások azonosítása, a fejlesztőcsoport tagjainak tájékoztatása, megbeszélés, konszenzus, felülvizsgálat kezdeményezése és az aktualizálás elvégzése.

Az egészségügyi szakmai irányelvvel kapcsolatos szakirodalom nyomonkövetését és a változások azonosítását a társszerző tagozatok irányelvfejlesztő kollégái végzik folyamatosan.

A felülvizsgálat tervezett módszere:

- az adaptált forrás esetleges változásainak, ill. a nemzetközi irodalomban megjelent multicentrikus vizsgálatok eredményeinek nyomonkövetése,
- fentiek összevetése alapján az irányelvben szükségessé váló változtatások, módosítások kidolgozása.

Soron kívüli felülvizsgálatot végez a fejlesztőcsoport, ha a szakirodalom és az ellátási eredmények folyamatos nyomonkövetése során az egészségügyi szakmai irányelv hatókörében a tudományos és/vagy tapasztalati bizonyítékokban, és/vagy a hazai ellátórendszerben, ellátási körülményekben releváns és szignifikáns változás következik be. A felülvizsgálat mértékét a felmerülő változás jellege és mértéke határozza meg. Ha a soron kívüli felülvizsgálat során csak bizonyos ajánlások érintettek, és a teljes egészségügyi szakmai irányelv nem került felülvizsgálatra, akkor a tervezett felülvizsgálati időpontban szükséges a teljes terjedelemben végzett áttekintés.

**IX. IRODALOM**

- [1]. Seitz B, Cursiefen C, El-Husseiny M, Viestenz A, Langenbucher A, Szentmáry N. DALK und perforierende Laserkeratoplastik bei fortgeschrittenem Keratokonus [DALK and penetrating laser keratoplasty for advanced keratoconus]. *Ophthalmologie* 2013;110(9):839-48.
- [2]. Seitz B, Daas L, Bischoff-Jung M, Szentmáry N, Suffo S, El-Husseiny M, et al. Anatomy-based DMEK Wetlab in Homburg/Saar: Novel aspects of donor preparation and host maneuvers to teach descemet membrane endothelial keratoplasty. *Clin Anat* 2018;31(1):16-27.
- [3]. Flockerzi E, Maier P, Böhringer D, Reinshagen H, Kruse F, Cursiefen C, et al. Trends in Corneal Transplantation from 2001 to 2016 in Germany: A Report of the DOG-Section Cornea and its Keratoplasty Registry. *Am J Ophthalmol* 2018;188:91-98.
- [4]. America EBAO. 2016 Eye Banking Statistical Report. 2017.
- [5]. Matthaei M, Sandhaeger H, Hermel M, Adler W, Jun AS, Cursiefen C, et al. Changing Indications in Penetrating Keratoplasty: A Systematic Review of 34 Years of Global Reporting. *Transplantation* 2017;101(6):1387-1399.
- [6]. Szentmáry N, Bausz M, Tóth J, Süveges I. Tizenegy év (1992-2003) szaruhártya átültetései a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján (Eleven years of corneal transplantation (1992–2003) at the Semmelweis University 1st Department of Ophthalmology). *Szemészet* 2004; 141: 387-391.
- [7]. Pluzsik MT, Tóth G, Tóth J, Matolcsy A, Langenbucher A, Kerényi A, et al. Changing trends in penetrating keratoplasty indications at a tertiary eye care center in Budapest, Hungary between 2006 and 2017. PKP indications at a tertiary eye care center. *Int J Ophthalmol* 2020; 13: 1814-1819
- [8]. Pluzsik MT. Changing trends in penetrating keratoplasty indications in a Hungarian and a German center between 2006 and 2018. Ph.D. Thesis 2021.
- [9]. Pluzsik MT, Tóth G, Németh O, Kerényi Á, Nagy ZZ, Szentmáry N. Hátsó lamelláris keratoplasztikák bevezetésének hatása a szaruhártya-átültetések és a szaruhártya-dekompenzáció miatt végzett perforáló keratoplasztikák műtétei számára a Semmelweis Egyetem Szeméklínikáján 2008 és 2017 között. *Szemészet* 2020; 1: 36-41.

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

- [10]. <https://www.dog.org/wp-content/uploads/2010/02/Behandlungsempfehlungen-Keratoplastik.pdf>
- [11]. Gaum L, Reynolds I, Jones MN, Clarkson AJ, Gillan HL, Kaye SB. Tissue and corneal donation and transplantation in the UK. *Br J Anaesth* 2012;108 Suppl 1:i43-7.
- [12]. Bredehorn-Mayr T, Duncker GIW, Armitage WJ. *Eye Banking* ISBN: 978-3-8055-9124-9.
- [13]. López-Navidad A, Soler N, Caballero F, Lerma E, Gris O. Corneal transplantations from donors with cancer. *Transplantation* 2007;83(10):1345-50.
- [14]. Eliassi-Rad B, Albert DM, Green WR. Frequency of ocular metastases in patients dying of cancer in eye bank populations. *Br J Ophthalmol* 1996;80(2):125-8.
- [15]. Martheswaran T, Desautels JD, Moshirfar M, Shmunes KM, Ronquillo YC, Hoopes PC. A Contemporary Risk Analysis of Iatrogenic Transmission of Creutzfeldt-Jakob Disease (CJD) via Corneal Transplantation in the United States. *Ophthalmol Ther* 2020;9(3):465-483.
- [16]. Ehlers N, Hjortdal J, Nielsen K. Corneal grafting and banking. *Dev Ophthalmol* 2009;43:1-14.
- [17]. Kaye S, Baddon A, Jones M, Armitage WJ, Fehily D, Warwick RM. A UK scheme for reporting serious adverse events and reactions associated with ocular tissue transplantation. *Cell Tissue Bank* 2010;11(1):39-46.
- [18]. Dubord PJ, Evans GD, Macsai MS, Mannis MJ, Glasser DB, Strong DM, et al. Eye banking and corneal transplantation communicable adverse incidents: current status and project NOTIFY. *Cornea* 2013;32(8):1155-66.
- [19]. Gottesdiener KM. Transplanted infections: donor-to-host transmission with the allograft. *Ann Intern Med* 1989;110(12):1001-16.
- [20]. Yuan X, Chen C, Zhou J, Han M, Wang X, Wang C, et al. Organ Donation and Transplantation From Donors With Systemic Infection: A Single-Center Experience. *Transplant Proc* 2016;48(7):2454-2457.
- [21]. Tornai I. Biológiai terápia, immunszuppresszió és a krónikus vírus hepatitisek. *Háziorvos Továbbképző Szemle* 2017; 22:620-624.
- [22]. Pandey AK, Mudgil N, Wadgave Y, Mishra SS. Corneal transplantation during COVID-19 pandemic: need for special considerations-A live review. *AIMS Public Health* 2021;8(2):186-195.
- [23]. Llywodraeth Cymru Welsh Government. Welsh Government COVID-19 Technical Advisory Group Consensus Statement: Post-mortem testing. Available from: <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2020-07/technical-advisory-group-consensus-statement-post-mortem-testing.pdf>
- [24]. [https://www.ovsz.hu/sites/ovsz.hu/files/szervadomanyozas\\_dokumentum/donacio/szervdonacios-utmutato-2018-04.pdf](https://www.ovsz.hu/sites/ovsz.hu/files/szervadomanyozas_dokumentum/donacio/szervdonacios-utmutato-2018-04.pdf)
- [25]. Sugar A, Gal RL, Beck RW, Ruedy KJ, Blanton CL, Feder RS, et al. Baseline donor characteristics in the Cornea Donor Study. *Cornea* 2005;24(4):389-96.
- [26]. Wakefield MJ, Armitage WJ, Jones MN, Kaye SB, Larkin DF, Tole D, et al. The impact of donor age and endothelial cell density on graft survival following penetrating keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 2016;100(7):986-989.
- [27]. Cornea Donor Study Investigator Group; Lass JH, Gal RL, Dontchev M, Beck RW, Kollman C, et al. Donor age and corneal endothelial cell loss 5 years after successful corneal transplantation. *Specular microscopy ancillary study results. Ophthalmology* 2008;115(4):627-632.
- [28]. Schaub F, Enders P, Adler W, Bachmann BO, Cursiefen C, Heindl LM. Impact of donor graft quality on deep anterior lamellar keratoplasty (DALK). *BMC Ophthalmol* 2017; 17, 204.
- [29]. Song Y, Zhang J, Pan Z. Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Outcomes of Penetrating Keratoplasty Versus Deep Anterior Lamellar Keratoplasty for Keratoconus. *Exp Clin Transplant* 2020;18(4):417-428.
- [30]. [https://jogviszony.neak.gov.hu/varolista\\_pub/](https://jogviszony.neak.gov.hu/varolista_pub/)
- [31]. Liu H, Chen Y, Wang P, Li B, Wang W, Su Y, et al. Efficacy and safety of deep anterior lamellar keratoplasty vs. penetrating keratoplasty for keratoconus: a meta-analysis. *PLoS One* 2015;10(1):e0113332.
- [32]. Keane M, Coster D, Ziaei M, Williams K. Deep anterior lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for treating keratoconus. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;7:CD009700.
- [33]. Chen G, Tzekov R, Li W, Jiang F, Mao S, Tong Y. Deep Anterior Lamellar Keratoplasty Versus Penetrating Keratoplasty: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cornea* 2016;35(2):169-74.
- [34]. Shams M, Sharifi A, Akbari Z, Maghsoudlou A, Reza Tajali M. Penetrating Keratoplasty versus Deep Anterior Lamellar Keratoplasty for Keratoconus: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Ophthalmic Vis Res* 2022;17(1):89-107.
- [35]. Weller JM, Kruse FE, Tourtas T. Descemet membrane endothelial keratoplasty: analysis of clinical outcomes of patients with 8-10 years follow-up. *Int Ophthalmol* 2022;42(6):1789-1798.

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

- [36]. Schlögl A, Tourtas T, Kruse FE, Weller JM. Long-term Clinical Outcome After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2016;169:218-226.
- [37]. Dimtsas GS, Moschos MM. Ultrathin-Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty Versus Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *In Vivo* 2023;37(1):400-409.
- [38]. Maier AB, Milek J, Jousseaume AM, Dietrich-Ntoukas T, Lichtner G. Systematic Review and Meta-analysis: Outcomes After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Versus Ultrathin Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2023;245:222-232.
- [39]. Din N, Cohen E, Popovic M, Mimouni M, Trinh T, Gouvea L, et al. Surgical Management of Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy: A Treatment Algorithm and Individual Patient Meta-Analysis of Descemet Stripping Only. *Cornea* 2022;41(9):1188-1195.
- [40]. Béal L, Navel V, Pereira B, Magnier F, Watson SL, Baker JS, et al. Efficacy of Thin and Ultrathin Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty and Influence of Graft Thickness on Postoperative Outcomes: Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Ophthalmol* 2022;240:170-186.
- [41]. Mohebbi M, Mehrpour M, Sanij AD, Mohammadi N, Mirghorbani M. Pediatric endothelial keratoplasty: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2022;260(4):1069-1082.
- [42]. Wu J, Wu T, Li J, Wang L, Huang Y. DSAEK or DMEK for failed penetrating keratoplasty: a systematic review and single-arm meta-analysis. *Int Ophthalmol* 2021;41(7):2315-2328.
- [43]. Shajari M, Kolb CM, Mayer WJ, Agha B, Steinwender G, Dirisamer M, et al. Characteristics of preoperative and postoperative astigmatism in patients having Descemet membrane endothelial keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(7):1001-1006.
- [44]. Stuart AJ, Romano V, Virgili G, Shortt AJ. Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) versus Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) for corneal endothelial failure. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;6(6):CD012097.
- [45]. Goren MB. Meta-Analysis of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Versus Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty Postoperative Visual Outcomes. *Cornea* 2018;37(7):e35.
- [46]. Marques RE, Guerra PS, Sousa DC, Gonçalves AI, Quintas AM, Rodrigues W. DMEK versus DSAEK for Fuchs' endothelial dystrophy: A meta-analysis. *Eur J Ophthalmol* 2019;29(1):15-22.
- [47]. Li S, Liu L, Wang W, Huang T, Zhong X, Yuan J, et al. Efficacy and safety of Descemet's membrane endothelial keratoplasty versus Descemet's stripping endothelial keratoplasty: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2017;12(12):e0182275.
- [48]. Pavlovic I, Shajari M, Herrmann E, Schmack I, Lencova A, Kohlen T. Meta-Analysis of Postoperative Outcome Parameters Comparing Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Versus Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Cornea* 2017;36(12):1445-1451.
- [49]. Singh A, Zarei-Ghanavati M, Avadhanam V, Liu C. Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Outcomes of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Versus Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty/Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Cornea* 2017;36(11):1437-1443.
- [50]. Zhu L, Zha Y, Cai J, Zhang Y. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty versus descemet membrane endothelial keratoplasty: a meta-analysis. *Int Ophthalmol* 2018;38(2):897-905.
- [51]. Wacker K, Bourne WM, Patel SV. Effect of Graft Thickness on Visual Acuity After Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Ophthalmol* 2016;163:18-28.
- [52]. Wu S, Xu J. Incidence and risk factors for post-penetrating keratoplasty glaucoma: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2017;12(4):e0176261.
- [53]. Tandon A, Espandar L, Cupp D, Ho S, Johnson V, Ayyala RS. Surgical management for postkeratoplasty glaucoma: a meta-analysis. *J Glaucoma* 2014;23(7):424-9.
- [54]. Langenbucher A, Szentmáry N, Spira C, Seitz B, Eppig T. Hornhautbrechwert nach 'Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty' (DSAEK) - Modellierung und Konzept für die Berechnung von Intraokularlinsen [Corneal power after descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) - Modeling and concept for calculation of intraocular lenses]. *Z Med Phys* 2016;26(2):120-6.
- [55]. Tey KY, Tan SY, Ting DSJ, Mehta JS, Ang M. Effects of Combined Cataract Surgery on Outcomes of Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)* 2022;9:857200.
- [56]. Mashima Y, Matsushashi M, Oguchi Y. Simultaneous recording of visual evoked potentials and electroretinograms in patients with unilateral opaque media. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1988;66(1):47-53.
- [57]. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2006; 25: 886-889.
- [58]. von Marchtaler PV, Weller JM, Kruse FE, Tourtas T. Air Versus Sulfur Hexafluoride Gas Tamponade in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: A Fellow Eye Comparison. *Cornea* 2018;37(1):15-19.

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

- [59]. Covert DJ, Koenig SB. New triple procedure: Descemet's stripping and automated endothelial keratoplasty combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2007;114(7):1272-7.
- [60]. Melles GR, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea* 2006; 25: 987-990.
- [61]. Bhutani G, Vaddavalli PK. Comment on: Sulfur Hexafluoride 20% Versus Air 100% for Anterior Chamber Tamponade in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: A Meta-Analysis. *Cornea* 2018;37(11):e52-e53.
- [62]. Marques RE, Guerra PS, Sousa DC, Ferreira NP, Gonçalves AI, Quintas AM, et al. Sulfur Hexafluoride 20% Versus Air 100% for Anterior Chamber Tamponade in DMEK: A Meta-Analysis. *Cornea* 2018;37(6):691-697.
- [63]. Ham L, Dapena I, Moutsouris K, Balachandran C, Frank LE, van Dijk K, et al. Refractive change and stability after Descemet membrane endothelial keratoplasty. Effect of corneal dehydration-induced hyperopic shift on intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(8):1455-64.
- [64]. Augustin VA, Weller JM, Kruse FE, Tourtas T. Refractive Outcomes After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty + Cataract/Intraocular Lens Triple Procedure: A Fellow Eye Comparison. *Cornea* 2021;40(7):883-887.
- [65]. Castroviejo R, H.F. Keratoplastik. 1968, Thieme: Stuttgart.
- [66]. Seitz B, Langenbucher A, Kühle M, Naumann GO. Impact of graft diameter on corneal power and the regularity of postkeratoplasty astigmatism before and after suture removal. *Ophthalmology* 2003; 110: 2162-2167.
- [67]. Seitz B, Langenbucher A, Meiller R, Kus MM. Decentration of donor cornea in mechanical and excimer laser trephination for penetrating keratoplasty. (Dezentrierung der Spenderhornhaut bei mechanischer und Excimerlaser Trepanation für die perforierende Keratoplastik). *Klin Monbl Augenheilkd* 2000; 217: 144-151.
- [68]. Seitz B, El-Husseiny M, Langenbucher A, Szentmáry N. Prophylaxe und Management von Komplikationen bei perforierender Keratoplastik [Prophylaxis and management of complications in penetrating keratoplasty]. *Ophthalmologie* 2013;110(7):605-13.
- [69]. Seitz B, Szentmáry N, Langenbucher A, Hager T, Viestenz A, Janunts E, et al. Perforierende Keratoplastik bei fortgeschrittenem Keratokonus - vom Hand-/Motortrepan hinauf zum Excimerlaser und zurück zum Femtosekundenlaser [PKP for Keratoconus - From Hand/Motor Trephine to Excimer Laser and Back to Femtosecond Laser]. *Klin Monbl Augenheilkd* 2016;233(6):727-36.
- [70]. Peng WY, Tang ZM, Lian XF, Zhou SY. Comparing the efficacy and safety of femtosecond laser-assisted vs conventional penetrating keratoplasty: a meta-analysis of comparative studies. *Int Ophthalmol* 2021;41(8):2913-2923.
- [71]. Riau AK, Htoon HM, Alió Del Barrio JL, Nubile M, El Zarif M, Mastropasqua L, et al. Femtosecond laser-assisted stromal keratophakia for keratoconus: A systemic review and meta-analysis. *Int Ophthalmol* 2021;41(5):1965-1979.
- [72]. Liu Y, Li X, Li W, Jiu X, Tian M. Systematic review and meta-analysis of femtosecond laser-enabled keratoplasty versus conventional penetrating keratoplasty. *Eur J Ophthalmol* 2021;31(3):976-987.
- [73]. Berger T, Seitz B, Flockerzi E, Suffo S, Daas L. Indications and Results of Emergency Penetrating Keratoplasty With Simultaneous Cataract Surgery ("Triple-PKP à Chaud"). *Cornea* 2023;42(3):272-279.
- [74]. Bachmann B, Taylor RS, Cursiefen C. Corneal neovascularization as a risk factor for graft failure and rejection after keratoplasty: an evidence-based meta-analysis. *Ophthalmology* 2010;117(7):1300-5.e7.
- [75]. Yu K, Lian XF, Jiang XY, Zhou SY. Efficacy of Immunosuppressants in High Rejection Risk Keratoplasty: A Meta-Analysis of Comparative Studies. *Cornea* 2021;40(6):800-807.
- [76]. Dietrich T, Viestenz A, Langenbucher A, Naumann GO, Seitz B. Treffsicherheit der Kunstlinsenberechnung bei Katarakt-Operation nach perforierender Keratoplastik--retrospektive Studie an 72 Augen [Accuracy of IOL power prediction in cataract surgery after penetrating keratoplasty--retrospective study of 72 eyes]. *Klin Monbl Augenheilkd* 2011;228(8):698-703.
- [77]. Ninios K, Matoula P, Szentmary N, Schirra F, Seitz B. Results of excimer laser penetrating keratoplasty in aphakic eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251(4):1185-9.
- [78]. Zuche H, Morinello E, Viestenz A, Fiorentzis M, Seitz B, Volk T, et al. Sinken des Augeninnendrucks und der okularen Pulsamplitude während der Intubationsnarkose [Reduction of intraocular pressure and ocular pulse amplitude during general anesthesia]. *Ophthalmologie* 2015;112(9):764-9.
- [79]. Fiorentzis M, Morinello E, Viestenz A, Zuche H, Seitz B, Viestenz A. Muscle Relaxants as a Risk Factor for Vis-à-tergo During Penetrating Keratoplasty: A Prospective Interventional Study. *Adv Ther* 2017;34(12):2674-2679.

## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

- [80]. Seitz B, Daas L, Flockerzi E, Suffo S. „Descemet membrane endothelial keratoplasty“ DMEK – Spender und Empfänger Schritt für Schritt [Descemet membrane endothelial keratoplasty DMEK - Donor and recipient step by step]. *Ophthalmologie* 2020;117(8):811-828.
- [81]. Inoue K, Amano S, Kimura C, Sato T, Fujita N, Kagaya F, et al. Long-term effects of topical cyclosporine A treatment after penetrating keratoplasty. *Jpn J Ophthalmol* 2000;44(3):302-5.
- [82]. Zhai LY, Zhang XR, Liu H, Ma Y, Xu HC. Observation of topical tacrolimus on high-risk penetrating keratoplasty patients: a randomized clinical trial study. *Eye (Lond)* 2020;34(9):1600-1607.
- [83]. Khaireddin R, Wachtlin J, Hopfenmüller W, Hoffmann F. HLA-A, HLA-B and HLA-DR matching reduces the rate of corneal allograft rejection. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003;241(12):1020-8.
- [84]. van Rooij J, Rijneveld WJ, Remeijer L, Völker-Dieben HJ, Eggink CA, Geerards AJ, et al. Effect of oral acyclovir after penetrating keratoplasty for herpetic keratitis: a placebo-controlled multicenter trial. *Ophthalmology* 2003;110(10):1916-9.
- [85]. Yahia Chérif H, Gueudry J, Afriat M, Delcampe A, Attal P, Gross H, et al. Efficacy and safety of pre-Descemet's membrane sutures for the management of acute corneal hydrops in keratoconus. *Br J Ophthalmol* 2015;99(6):773-7.
- [86]. Khodadoust AA, Silverstein AM. The survival and rejection of epithelium in experimental corneal transplants. *Invest Ophthalmol* 1969; 8:169-179.
- [87]. Polack FM. Scanning electron microscopy of corneal graft rejection: epithelial rejection, endothelial rejection, and formation of posterior graft membranes. *Invest Ophthalmol* 1972; 11:1-14.
- [88]. Wood KJ, Goto R. Mechanisms of rejection: current perspectives. *Transplantation* 2012; 93:1-10.
- [89]. Yu T, Rajendran V, Griffith M, Forrester JV, Kuffova L. High-risk corneal allografts: A therapeutic challenge. *World J Transplant* 2016; 6:10-27.
- [90]. Game DS, Lechler RI. Pathways of allorecognition: implications for transplantation tolerance. *Transpl Immunol* 2002; 10:101-108.
- [91]. van Essen TH, Roelen DL, Williams KA, Jager MJ. Matching for Human Leukocyte Antigens (HLA) in corneal transplantation - to do or not to do. *Prog Retin Eye Res* 2015; 46:84-110.
- [92]. Coster DJ, Williams KA. The impact of corneal allograft rejection on the long-term outcome of corneal transplantation. *Am J Ophthalmol* 2005; 140:1112-1122.
- [93]. Pleyer U. [Immune reaction after penetrating keratoplasty. Immunobiology, prevention and therapy]. *Ophthalmologie* 1997; 94:933-950.
- [94]. Panda A, Vanathi M, Kumar A, Dash Y, Priya S. Corneal graft rejection. *Surv Ophthalmol* 2007; 52:375-396.
- [95]. Pleyer U, Weidle EG, Lisch W, Steuhl KP, Mohrle C, Richter U, et al. [Clinical types of immunologic transplant reactions following perforating keratoplasty]. *Fortschr Ophthalmol* 1990; 87:14-19.
- [96]. Zheng X. Reactivation and donor-host transmission of herpes simplex virus after corneal transplantation. *Cornea* 2002; 21:S90-93.
- [97]. Severin M. [Immune reactions following keratoplasty]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1986; 188:200-208.
- [98]. Krachmer JH, Alldredge OC. Subepithelial infiltrates: a probable sign of corneal transplant rejection. *Arch Ophthalmol* 1978; 96:2234-2237.
- [99]. Alldredge OC, Krachmer JH. Clinical types of corneal transplant rejection. Their manifestations, frequency, preoperative correlates, and treatment. *Arch Ophthalmol* 1981; 99:599-604.
- [100]. Gokhale NS. Rheumatoid corneal melting. *Indian J Ophthalmol* 1997; 45:238-239.
- [101]. Birnbaum F, Maier P, Reinhard T. [Intracameral application of corticosteroids for treating severe endothelial rejection after penetrating keratoplasty]. *Ophthalmologie* 2007; 104:813-816.
- [102]. Reinhard T, Bohringer D, Enczmann J, Kogler G, Mayweg S, Wernet P, et al. Improvement of graft prognosis in penetrating normal-risk keratoplasty by HLA class I and II matching. *Eye (Lond)* 2004; 18:269-277.
- [103]. Arentsen JJ. Corneal transplant allograft reaction: possible predisposing factors. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1983; 81:361-402.
- [104]. Sundmacher R. [Allograft rejection reactions after keratoplasty (author's transl)]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1977; 171:705-722.
- [105]. Regenfuss B, Bock F, Cursiefen C. Corneal angiogenesis and lymphangiogenesis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2012; 12:548-554.
- [106]. Severin M. *Perforierende Keratoplastik. Differentialdiagnose und Therapie postoperativer Komplikationen*: Springer, Berlin Heidelberg New York; 1994.
- [107]. Pleyer U, Rieck P, Ritter T, Hartmann C. [Immune reaction after penetrating keratoplasty. II. Prevention and therapy]. *Ophthalmologie* 1998; 95:444-459.
- [108]. Qazi Y, Hamrah P. Corneal Allograft Rejection: Immunopathogenesis to Therapeutics. *J Clin Cell Immunol* 2013; 2013.

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)**

- [109]. Ziaei M, Manzouri B. Topical cyclosporine in corneal transplantation. *Cornea* 2015; 34:110-115.
- [110]. Reis A, Reinhard T, Voiculescu A, Kutkuhn B, Godehardt E, Spelsberg H, et al. Mycophenolate mofetil versus cyclosporin A in high risk keratoplasty patients: a prospectively randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 1999; 83:1268-1271.
- [111]. Reinhard T, Reis A, Bohringer D, Malinowski M, Voiculescu A, Heering P, et al. Systemic mycophenolate mofetil in comparison with systemic cyclosporin A in high-risk keratoplasty patients: 3 years' results of a randomized prospective clinical trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2001; 239:367-372.
- [112]. Tóth G, Bucher F, Siebelmann S, Bachmann B, Hermann M, Szentmary N, et al. In Situ Corneal Cross-Linking for Recurrent Corneal Melting After Boston Type 1 Keratoprosthesis. *Cornea* 2016; 35:884-887.
- [113]. Singal DP, Skinnider LF. Current status of leukocyte matching in clinical homotransplantation. *Can Med Assoc J* 1970; 102:1181-1182.
- [114]. Bohringer D, Ihorst G, Grotejohann B, Maurer J, Spierings E, Reinhard T, et al. Functional antigen matching in corneal transplantation: matching for the HLA-A, -B and -DRB1 antigens (FANCY) - study protocol. *BMC Ophthalmol* 2014; 14:156.
- [115]. Jager MJ, Hermans LJ, Dake CL, Gortzak-Moorstein N, Kok JH, D'Amato J. Follow-up of corneal transplantations at the Academic Medical Center of Amsterdam. *Doc Ophthalmol* 1988; 70:137-144.
- [116]. Campolmi N, Trone MC, Nefzaoui C, Aldossary M, He Z, Acquart S, et al. Very early endothelial cell loss after simultaneous corneal autograft and allograft. *Cornea* 2014; 33:201-206.

**X. FEJLESZTÉS MÓDSZERE****1. Fejlesztőcsoport megalakulása, a fejlesztési folyamat és a feladatok dokumentálásának módja**

Az egészségügyi szakmai kollégium elnöke felkérte a témában érintett tagozatok delegált tagjait, kezdjék meg az irányelvfejlesztést. A fejlesztőcsoport a megalakulást követően meghatározta az egyes elvégzendő feladatokat. Az egészségügyi szakmai irányelv kialakítása a tagok egyéni munkáján és többszöri konzultáción keresztül valósult meg.

**2. Irodalomkeresés, szelekció**

Az irányelvfejlesztés meghatározó eleme volt a szisztematikus szakirodalom-keresés, szelekció és elemzés, különös tekintettel, a 2008 óta megjelent tudományos bizonyítékokra. Az irodalomkeresés a Magyar Orvosi Bibliográfia és a PubMed adatbázisban fellelhető publikációk, közlemények alapján történt. A nemzetközi irányelvek felkutatása a Google kereső segítségével történt. A keresés az alábbi kereső szavak (és ezek magyar megfelelője), valamint ezek kombinációjának segítségével valósult meg: keratoplasty, metaanalysis, corneal transplantation, penetrating keratoplasty, PKP, PK, DALK, DSAEK, DMEK, lamellar keratoplasty, Triple, guidelines.

**3. Felhasznált bizonyítékok erősségének, hiányosságainak leírása (kritikus értékelés, „bizonyíték vagy ajánlás mátrix”), bizonyítékok szintjének meghatározási módja**

A felhasznált bizonyítékok erősségének megállapítása a IV. fejezet 3. pontjában leírtak szerint az Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009) „beosztás” alapján történt.

**4. Ajánlások kialakításának módszere**

Az ajánlások kialakítása a IV. fejezet 4. pontjában leírtak szerint az Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009) „beosztás” alapján történt.

**5. Véleményezés módszere**

Az egészségügyi szakmai irányelv szakmai tartalmának összeállítását követően megküldésre került az ellátási folyamatban érintett Egészségügyi Szakmai Kollégium Tagozatoknak. A visszaérkező javaslatok beillesztésre kerültek az egészségügyi szakmai irányelv szövegébe, vagy azok alapján módosításra került a dokumentum szerkezete, amennyiben az irányelvfejlesztők egyetértettek azok tartalmával. Az egészségügyi szakmai irányelvben foglaltak megfelelnek a véleményezőkkal kialakított konszenzusnak.

**6. Független szakértői véleményezés módszere**

Független szakértő nem vett részt a fejlesztésben

**XI. MELLÉKLET****1. Alkalmazást segítő dokumentumok****1.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok****Betegtájékoztató****Részleges és teljes vastagságú szaruhártya átültetéshez (cornea transzplantációhoz)**

A szaruhártya átültetés a leggyakoribb és legsikeresebb szövet- (illetve szerv-) transzplantáció. Szaruhártya átültetést akkor végzünk, ha a szaruhártya átlátszósága valamilyen okból jelentősen csökken és így látásromlást eredményez, illetve ha hiányzó szaruhártya szövet pótlására van szükség a szemgolyó rostos burkának helyreállítása céljából.

A műtétet többnyire szisztémás érzéstelenítésben, tehát altatásban végezzük.

A műtét során eltávolítjuk a megbetegedett szaruhártya szövetet és megfelelő minőségű donor szaruhártya szövetet pótoljuk azt. A donor szövetet levegőbuborék segítségével vagy vékony varratokkal tartjuk a helyén. A levegőbuborék a szem belsejéből legfeljebb 2 hét után felszívódik. A varratok eltávolítását szemész szakorvos végzi, helyi érzéstelenítésben. Mivel a szaruhártya nem tartalmaz ereket, sebgyógyulása meglehetősen lassú folyamat. Éppen ezért teljes vastagságú szaruhártya átültetés után a varratszedésre a műtét után mintegy 12-18 hónappal kerülhet csak sor.

*Szemüveg illesztése*

Mivel a szaruhártya a szem szem legnagyobb törőerővel rendelkező szövege, alakjának igen finom megváltozása is már jelentős optikai hatással bír. A szaruhártya átültetés után mintegy 6 héttel a szaruhártya törőereje stabilnak tekinthető. Ugyanakkor, a varratszedést követően ismét jelentősen megváltozhat a szaruhártya törőereje. Éppen ezért szemüveg illesztése a teljes varratszedés után mintegy 6 héttel javasolt.

*Immunszuppresszió*

Mivel az egészséges szaruhártya nem tartalmaz ereket, szaruhártya átültetést követően többnyire nagyon alacsony a kilökődési reakció kockázata. Éppen ezért szaruhártya átültetést követően szisztémás immunszuppresszióra többnyire nincsen szükség. Rendkívül fontos azonban, hogy szemcsepp formájában helyi immunszuppresszió kezelést alkalmazzon a beteg, a műtétet végző szemész szakorvos javaslatát pontosan betartva.

*Kilökődési reakció*

Noha szaruhártya átültetést követően a kilökődési reakció kockázata egyéb szövet- és szervtranszplantációknál jóval alacsonyabb, előfordulása szaruhártya átültetést követően sem kizárható. Ritkán, de kilökődési reakció szaruhártya transzplantációt követően előfordulhat, a beteg élete során bármikor. Ilyenkor a betegek szemvörösségről, látásromlásról és esetenként szemfájdalomról számolnak be. Nagyon fontos, hogy panaszok esetén a szaruhártya átültetésen átesett személy haladéktalanul keresse fel szemész orvosát, a panaszok okának tisztázása céljából. Kilökődési reakció esetén sürgősséggel helyi és esetenként szisztémás kezelésre van szükség a kilökődési reakció visszafordítása céljából. Késlekedés esetén a kilökődési reakció következtében a szaruhártyában bekövetkező változások már nem visszafordíthatóak.



## Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

## 1.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok

## 1. melléklet: Donor kérdőív szaruhártya bankok számára [24].

| <b>Donor kérdőív szaruhártya bankok számára</b>  |  |
|--|--|
| <b>Donor sorszáma:</b>   |  |
| <b>Neve:</b>   |  |
| <b>Születési ideje:</b>  |  |
| <b>Halálának oka:</b>  |  |
| 20. Ismeretlen halálok, jelentős betegség ismeretlen etiológiával a kórtörténetben   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 21. Vírusos donorbetegségek:<br>HIV, hepatitis B/C, HTLV I/II vagy e fertőzések különleges kockázati tényezői  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 22. Donor bakteriális betegségei: bakteriális fertőzések: szifilisz vagy más krónikus bakteriális fertőzés.<br>(brucellózis, tífusz és más rickettsiás betegségek, lepra, relapszusos láz, melioidózis, tularaemia)  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 23. Protozoás donorbetegségek:<br>Babesiosis, trypanosomiasis (pl. Chagas-kór), Leishmaniasis  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 24. Aktív, szisztémás fertőzések:<br>bakteriális, vírusos, gombás, parazitás vagy tisztázatlan okú (a szokásos spektrumú bakteriális szepszis nem kontraindikáció)   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 25. Tisztázatlan okú központi idegrendszeri betegségek:<br>(Alzheimer-kór, Parkinson-kór, tisztázatlan, gyorsan kialakuló progresszív demencia, sclerosis multiplex, amyotrófiás laterálsklerózis, retrovírusos CNS-rendellenességek).                                   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 26. Hematológiai daganatok, leukémiák, limfómák  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 27. Szemészeti donorbetegségek, amelyeknél a szaruhártya látható elváltozásai, szaruhártya-műtét utáni fertőzései (helyi), a szem daganatai jelen vannak   | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 28. Vesztség elleni poszt-expozíció utáni védőoltás 12 hónapon belül, 4 héten belüli élő vakcinás oltás  | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |
| 29. A betegség prionok általi átvitelének kockázata:<br>Dura mater, szaruhártya, szklera recipiensek, heterograftok vagy xenograftok; Agyalapi mirigy hormonok recipiensei; Diagnosztizált Creutzfeldt-Jakob-kór a donorban vagy fam. donor vagy a családban előfordult. | Nem <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> |

Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)

|  |                              |                               |
|--|------------------------------|-------------------------------|
| 30. Olyan anyagok premortális bevitele, amelyek esetében a transzplantáció káros hatással lehet a recipiensre (pl. toxinok, nehézfémek). | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 31. Olyan donorok, akiknek a plazma hígítása több, mint 50%-os volt (a számítást lásd az alábbi táblázatban).                            | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 32. Átmeneti kizárás:<br>2 év a gyógyulást követően:<br>Szalmonella, Q-láz, tuberkulózis, Leptospirozis.                                 | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 33. 4 évvel a maláriából való gyógyulás után   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 34. 4 héttel a kanyaróból, rubeolából, VZV-ből való felépülés után, vagy más súlyos vírusos megbetegedések után                          | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 35. Egyéb nem egyértelmű betegségekre utaló jelek  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 36. MRSA/ESBL/VRSA fertőzés  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 37. Hiányos vagy megbízhatatlan anamnézis  | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |
| 38. COVID-19 PCR pozitivitás   | Nem <input type="checkbox"/> | Igen <input type="checkbox"/> |

A plazmahígítás kiszámítása:

| Transzfúzió az utolsó 48 órában | Hányszor x Mennyiség  |
|---------------------------------|-----------------------|
| Erythrocyta koncentrátum        | X 300 ml              |
| Thrombocyta koncentrátum        | X 240 ml              |
| Friss fagyasztott plazma        | X 270 ml              |
| Egyéb                           | X ml<br>.....X.....ml |
| Összesen                        | ml                    |

A számításhoz csak az adott időszakban adott infúziókat veszik figyelembe; ez a következőkre vonatkozik:

Kristalloidok:

- 1 órával a halál előtt

Kolloidok vagy vérkészítmények:

- Kolloidok vagy vérkészítmények

A 22,5 ml/testsúlykilogramm határértéket nem szabad túllépni (kivéve, ha a transzfúzió előtti minta rendelkezésre áll).

Döntés: Szaruhártya donáció lehetséges. Elegendő információ áll rendelkezésre a donor szaruhártya donációra való alkalmasságának megítéléséhez. Az adományozás időpontjában nincs ismert ellenjavallat.

Nem  Igen

\_\_\_\_\_  
(Orvos neve)

Szaruhártya bankot vezető orvos: \_\_\_\_\_  
(Név és aláírás)

**Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)****1.3. Táblázatok****Cornea bank**

1. Potenciális cornea donor észlelése és védelme (elhunyt a kórbonctanon vagy agyhalott multiorgan donor)
2. Lekérdezés az Országos Vérellátó Szolgálat Nemzeti Serv- és Szövetdonációs Tiltakozások Regiszteréből -szerepelt-e az elhunyt a nyilvántartásban?
3. Vannak-e abszolút kizáró kritériumok?
4. Donáció
5. Donor cornea alkalmasságának megítélése, minőség-ellenőrzés
6. Donor cornea részletes adatainak összeállítása a felhasználó szemészeti intézet számára is (részletes donor adatlap)
7. Donor szövet biztosítása a transzplantációt végző szemészeti intézet számára

**Transzplantáció végzésére jogosult szemészeti intézet**

1. A szemészeti intézet kijelöli a felelős személyt, aki dönt a szaruhártyák elosztásáról és későbbi sorsáról
2. Donor szöveti igény jelzése a szaruhártya bank felé
3. Donor szövet rendelkezésre bocsátása a transzplantációra jogosult intézet számára, térítési díj ellenében
4. A szemészeti intézetben erre kijelölt személy dönt a szaruhártya további sorsáról, allokáció (a várólista alapján)– döntését a szaruhártya dokumentációján aláírásával hitelesíti
5. Műtéti felhasználás
6. Mikrobiológiai leoltás a kultúrmédiumból a felhasználás időpontjában
7. Visszajelzés a cornea banknak a szaruhártya beültetés megvalósulásáról és a szaruhártya minőségéről

**1. táblázat:** A cornea bankok és a transzplantációt végző szemészeti intézetek együttműködése (saját táblázat). Mind a szaruhártya bank, mind a transzplantációt végző intézet a **Szaruhártya átültetés (keratoplasztika, cornea transzplantáció)** az egészségügyi szakmai irányelven leírtaknak megfelelően végzi munkáját. Az 1997. évi CLIV törvénynek megfelelően cornea bankok esetén ADR minősítésű szállítót javasolt alkalmazni cornea szállítás esetén, amennyiben nem telephelyen belül történik a szövetszállítás.

**1.4. Algoritmusok**

Nem készültek.

**1.5. Egyéb dokumentumok**

Nem készültek.