

# Vitrektomia és lencseműtét: egy ülésben vagy szekvenciálisan?

## Irodalmi összefoglaló

NÉMETH GÁBOR DR.

Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományok Intézete, Miskolc (Dékán: Dr. Kiss-Tóth Emőke főiskolai tanár)

**Bevezetés:** Vitrektomiás gyakorlatunkban phakiás szem esetén a műtét tervezésénél a lencse eltávolítása is szinte mindig kérdéses. Amennyiben ezt indikáljuk, döntenünk kell, hogy egy ülésben a vitrektomiával, esetleg azelőtt, vagy azután végezzük el a phacoemulsificatiót és a műlencse beültetését. Az irodalom álláspontja nem egységes.

**Tárgyalás:** Lencsemegtartó vitrektomia után nagy eséllyel alakul ki lencsehomály, vagy a meglévő lencsehomályok jelentős progressziója látható, ezért sok esetben egy ülésben javasolt a vitrektomia mellett a lencse eltávolítása is. A lencse átlátszóságától, a páciens életkorától, a vitrektomia indikációjától, az üvegtest-eltávolítás tervezett mennyiségétől (core vagy komplett vitrektomia), a tamponád típusától, de talán a sebmérettől függően is dönthetünk a kombinált műtét mellett. Az összefoglaló célja az idevonatkozó irodalom elemzése, kitérve a vitrektomizált szem kialakuló katarakta kialakulására, rizikófaktoraira, a kombinált, illetve a szekvenciális műtét előnyeire és hátrányaira, a műtéti megoldás jellemzőire, valamint a finanszírozás kérdéseire is.

**Következtetés:** A rendkívül ellentmondásos irodalom tükrében valószínűleg még konszenzust sem lehet kialakítani arra vonatkozóan, hogy milyen preoperatív paraméterek mellett végezzünk phacoemulsificatiót is a vitrektomiával egy ülésben. Ezért ez a látható és valószínűleg a jövőben egyre jobban kiforró szakirodalmi trendek mellett is a legtöbb esetben egyedi döntés marad.

### Vitrektomy and lens surgery: in one sitting or sequentially? Literature summary

**Introduction:** In our vitrectomy practice, the removal of the lens is almost always an issue when planning surgery for a phakic eye. If this is indicated, we have to decide whether to perform phacoemulsification and implantation of an intraocular lens before or after the vitrectomy. The literature is not consistent.

**Discussion:** After a lens-sparing vitrectomy, there is a high risk of developing a cataract or a significant progression of an existing cataract, and therefore, in many cases, a simultaneous lens surgery is recommended. Depending on the opacity of the lens, the age of the patient, the indication for vitrectomy, the planned amount of vitreous removal (core or complete vitrectomy), the type of tamponade, and perhaps the size of the wound, a combined operation may be considered. The aim of this review is to analyse the relevant literature, including the development and risk factors of cataract in the vitrectomized eye, the advantages and disadvantages of combined versus sequential surgery, the characteristics of the surgical solution, and the financing issues.

**Conclusion:** In the light of the highly controversial literature, it is probably not yet possible to reach a consensus on the preoperative parameters under which phacoemulsification should be performed in conjunction with vitrectomy. Therefore, this will remain an individual decision in most cases, even with the trend in the literature that are apparent and are likely to become more pronounced in the future.

#### KULCSSZAVAK

vitrektomia, phacoemulsificatio, phacovitrectomia

#### KEYWORDS

vitrektomy, phacoemulsification, phacovitrectomy

## Bevezetés

A katarakta és a vitreoretinalis patológia kialakulhat egymástól függetlenül, különböző időben, de szisztémás betegség esetén akár egymással párhuzamosan és közel azonos időben is.

Amennyiben mindkét állapot műtéti megoldást igényel, kérdéses, hogy a két beavatkozást egy ülésben (phacovitrectomia), vagy meghatározott időben egymást követően, tehát szekvenciálisan végezzük. Kérdéses, hogy a vitrectomiával összefüggésben pontosan hogyan állítsuk fel a lencseműtét indikációját: vagyis, az indikáció a szignifikáns katarakta, vagy önmagában a phakiás állapot, függetlenül a lencse átlátszóságától. Ez utóbbi esetben tehát a lencseműtétet önmagában a vitrectomia miatt végezzük, nem a lencse átlátszóságának problematikája miatt.

Az összefoglaló célja elemezni a postvitrectomiás katarakta kialakulását, rizikófaktorait, jellemzőit, műtéti megoldását, a kombinált műtétek előnyeit és hátrányait, pró- és kontra jellemzőit az irodalom alapján, érintve a műtéti típus esetleges életkorfüggő megválasztásának jellemzőit és a műtét finanszírozásának részleteit is.

## Történelem

Az első vitrectomia leírása után (Machemer, 1971), 1975-ben a kombinált műtétről először Coleman írt, aki szignifikáns katarakta mellett pars plana seben át lensectomiát és vitrectomiát végzett egy ülésben (12).

1978-ban publikálták először a katarakta kialakulását, mint komplikációt vitrectomia után (18). 1990-ben a kombinált műtétek leírása már az esetek többségében (8 esetből 6-szor) műlencse-implantációval zajlott (42). 2014-ben már úgy fogalmaztak, hogy a már gyakran végzett kombinált műtét a biztonságossága mellett költséghatékony beavatkozás is (65).

Egy leírás szerint annak ellenére, hogy a vitrectomizált, phakiásan

hagyott betegek túlnyomó többségénél ismerten vizuálisan jelentős szürkehályog alakul ki (függetlenül az üvegtesti tamponád típusától), ez mégsem vezetett a phacovitrectomia széles körű elterjedéséhez, miközben glaukóma ellenes műtétnél a kombinált megoldás, a phacotrabeulectomia gyakran végzett beavatkozás (55, 72).

## A vitrectomizált szemén kialakuló katarakta gyakorisága

A lencsehomályok megjelenésének és/vagy progressziójának gyakorisága vitrectomia után 12,5-80% közötti, heterogén módszertant és követési időt alkalmazó közlemények szerint (8, 10, 13, 24, 35, 45, 48, 51, 52, 59, 73, 78). Amennyiben a vitrectomia utáni 2 éves periódust elemezték, a katarakta progressziója 80%-ban fordult elő (8, 24), egy ESCRS adat alapján pedig vitrectomia után „virtuálisan” 100% volt a katarakta progressziója, rendszerint az 1-2. évben (79). A postvitrectomiás katarakta előfordulása gyakoribb hosszabb üvegtesti műtét, tamponád (levegő, gáz, szilikonolaj) használata (19, 35, 73), valamint a műtét alatt észrevétlenül maradt, később kiderülő, de intraoperatív lencsesérülés esetén. Az irodalom emellett egységes abban, hogy 50 éves életkor felett jelentősen gyakoribb a katarakta kialakulása lencsemegtartó vitrectomia után (10, 13, 20, 47, 52, 73).

Makulalyuk, epiretinalis membrán (ERM), valamint üvegtesti vérzés miatt végzett vitrectomia után megfigyelték a lencsehomályok szignifikánsan gyorsabb progresszióját az ellenoldali szemhez viszonyítva. 50 éves életkor alatt a hátsó corticalis katarakta egyes felmérések szerint 1,8-szer gyorsabban ért, mint a nukleáris típus esetén, 50 év felett pedig az ennél fiatalabb populációhoz képest a nukleáris katarakta progressziója volt gyorsabb, mintegy 6-9-szeres (40, 73).

## A postvitrectomiás katarakta kialakulása és képződésének okai

Lencsemegtartó vitrectomia után a katarakta általában 6-24 hónapon belül megjelenik, illetve a meglévő lencsehomályok progrediálnak (3, 17, 37, 59, 63). A vitrectomizált szemén kialakuló katarakta, illetve a meglévő katarakta progressziójának egyik fő okaként a molekuláris oxigén direkt hatását feltételezik (4, 13, 16, 34, 51). A retina érrendszeréből származó oxigén gáznyomása a csarnokvízben 30 Hgmm, az üvegtest egészét tekintve 17 Hgmm körüli (50), az üvegtest elülső részében néhány Hgmm-rel magasabb (60), a műtétkor használt irrigáló folyadékban viszont 150 Hgmm. Azonban nem ismert, hogy a műtét után milyen mértékben változik az oxigén gáznyomása az üvegtesti térben. Az üvegtest lencsét védő hatása az üvegtest eltávolítása után megszűnik, és mivel a retrolentaris oxigénszint – legalábbis a műtét utáni közvetlen időszakban – az irrigáló folyadék magas gáznyomása miatt jelentősen magasabb, mint preoperatíván, a lencsefehérjék oxidációja következhet be. Az üvegtest-eltávolítás mértékétől ezért nagyban függhet a katarakta kialakulása, illetve progressziója. Diabetes mellitus esetén, főleg iszkémiás retinopathiában (32, 33) az üvegtest oxigénszintje alacsonyabb, így elvben is alacsonyabb a kataraktaprogrediáció fiatal diabéteszes betegeknél.

A vitrectomia közben különböző mértékű fénytoxicitás éri a szemet, amely szintén kataraktogén hatású, bár ma a modern vitrectomiás fényforrások Xenon fény filtere képes eliminálni a kék/ultraibolya, potenciálisan fototoxikus hullámhosszt (52).

A katarakta érését elősegítő harmadik fő tényező az üvegtesti tamponád direkt hatásából adódhat, amely elméletben csökkenthető a beteg műtét utáni megfelelő pozícionálásával.

A vitrectomia utáni kataraktakép-

zódás egyértelmű oka fentiek mellett az iatrogén trauma, ilyenkor sokszor akut, gyorsan progrediáló lencsehomály alakul ki, akár már a műtét ideje alatt is. Intraoperatívan észre nem vett, vagy csak minimális lencsesérülés a közvetlen posztoperatív szakban gyorsan képes progrediálni.

A vitrektomia utáni kataraktaképződés idejének, a műtét időbeli paramétereinek, valamint a vitrektomiás seb átmérőjének összefüggése ellentmondásos. Teoretikusan minél kisebb a vitrektomiás seb, annál kisebb a folyadékáramlás, annál rövidebb a műtét, így annál kisebb a kataraktakialakulás rizikója is (59), azonban más irodalmi adatok szerint ilyen összefüggés nem igazolható (3, 17, 37, 59, 63). Egyes források leírják, hogy a vitrektomia és kataraktaműtét közt eltelt idő 20 G technika mellett átlagosan 17,9 hónap volt, 23 G technika mellett pedig 8,14 hónap (1, 20). A kisebb sebméret mellett látszólag gyorsabban kialakuló katarakta oka ebben a tanulmányban nem ismert, de bizonyosan nem a sebméret különbsége a magyarázat. Valószínűleg befolyásolják a postvitrektomiás katarakta kialakulását az infúziós kanula és az irrigáló folyadék tulajdonságai is.

## A kombinált és szekvenciális műtét eredményeinek összehasonlítása

A phacovitrektomia és a szekvenciális műtét eredményeinek összehasonlítására (phacovitrektomia vs. „lens-sparing” vitrektomia) az irodalomban jelenleg nem érhető el randomizált kontrollált tanulmány. A legtöbb klinikai vizsgálat közel azonos funkcionális és anatómiai kimenetelt igazol (82), így nem mutattak ki különbséget a vízus, refraktív hiba, a makulavastagság tekintetében (26), de az endothel-sejtszám és a cornealis vastagság mérése során sem a két vizsgálati csoport között (27).

Ezek mellett pedig több szerző 50 éves kor alatt csak akkor ajánlja a

phacovitrektomiát, ha a szignifikáns lencsehomály nem teszi lehetővé a vitrektomia elvégzését (40, 73). A páciens életkorának figyelembevételkor a még meglévő akkomodációs képesség megőrzése is elvi tényezőként szerepelhet.

## Epiretinalis membrán esetei

Szignifikáns katarakta és a látóélességre bizonytalan hatású ERM esetén sokan preferálják a kataraktaműtétet önmagában, és csak akkor végeznek második ülésben ERM peelinget, ha a vízus a lencseműtét után nem az elvárt mértékben javul. Ellentmondások az eredmények, azonban önmagában a kataraktaműtétnek is lehet hatása az ERM fejlődésére, progressziójára (15, 28, 29, 64, 77). A posztoperatív makulaödéma gyakoriságát az idevonatkozó vizsgálatok szerint nem emeli jobban a kombinált műtét (62, 67). Fontos megfigyelés azonban, hogy a kataraktaműtét és az ERM egy ülésben végzett műtétje esetén 15 hónappal hamarabb alakul ki a várt, illetve prognosztizált eredmény, mint szekvenciális műtét esetében (56).

## Makulalyuk esetei

Makulalyuk eseteiben a kombinált műtét alapvetően sikeres és biztonságos (43). Önmagában végzett 25 G vitrektomia és phacovitrektomia összehasonlítása során nem találtak különbséget makulalyuk műtete után a posztoperatív komplikációkat és a látóélességbeli kimenetelt tekintve sem (62). Makulalyuk műtétjeivel kapcsolatban, ebben a témában többször felmerül, hogy a korábban operált és záródott makulalyuk vajon újra megnyílhat-e phacoemulsificatio után. Egyes források szerint a katarakta eltávolítása nem növeli a foramen újrainyílásának gyakoriságát (25), más források viszont akár 20%-ban ismételten megnyíló makulalyukat közöltek, ezért 2 héttel a vitrektomia előtt javasolják a kataraktaműtétet elvégezni (6). Amennyiben cisztoid ma-

kulaödéma alakul ki a postvitrektomiás kataraktaműtét után, hétszer nagyobb a korábbi makulalyuk újrainyílásának esélye (6).

## Ablatio retinae esetei

Rhegmatogen ablatio retinae esetén összehasonlították a phacovitrektomia és a lencsemegtartó vitrektomia eredményeit 1017 szem retrospektív adataiban: nem volt több a retina újraleválása a kombinált műtétes esetekben a lencsemegtartó műtéthez képest (23). Egy másik, retrospektív adatsor azonos anatómiai és funkcionális sikerrátát igazolt a kombinált és a szekvenciális műtét eredményeit vizsgálva (71). Más szerzők a tengelyhossz alulbecslése miatt késleltetett lencseműtétet javasolnak inkább, vagy a másik szem tengelyhossz-adatainak felhasználását a műlencsetervezéshez (41). A korábbi retinaleválás műtétje utáni kataraktaműtét esetén nagyobb a rizikója a retina újraleválásának, ezért fokozott periféria-ellenőrzést ajánlanak, emellett lassabb rehabilitációt, lassabb posztoperatív refrakció stabilizálódást prognosztizálnak ezekben az esetekben (80).

Felső, macula-on és macula-off, proliferatív vitreoretinopathiával kísért retinaleválásos esetekben, minimális katarakta mellett a 6 hónapos eredmények (vízus, reablatio) azonosak voltak lencseműtéttel és anélkül (49). A 6. posztoperatív hónapnál a lencse átlátszóság-csökkenésének progressziója viszont egyértelmű volt a lencsemegtartó vitrektomián átesett csoportban (49). Pseudophakiás szemeken (vs. phakiás) viszont kevesebb volt a retina újraleválása vitrektomia és C3F8 gáz használata után egy retrospektív elemzésben (9), ezért ezen szerzők elsősorban phacovitrektomiát ajánlanak ilyen esetekben.

Egyes szerzők, egy 5 évvel ezelőtt publikált közleményben beszámolnak arról, hogy 1 héttel a komplex ablatio retinae (több mint 270 foknyi kiterjedés, alacsony mobilitás, vagy proliferatív vitreoretinopathia, sub-

retinalis proliferáció) previtrektomiás (!) lencseműtéttel való megoldása, illetve a phacovitrectomiás műtét eredményeinek összehasonlítása nem mutatott különbséget anatómiai és funkcionális sikerben sem (75).

Rhegmátogen ablatio retinae vitrectomiája után végzett szürkehályogműtét esetén szignifikánsan több volt az OCT-vel kimutatott cisztoid makulaödéma a csak szürkehályogműtéten átesett kontrollcsoporthoz képest (27,8% vs. 3,8%), de a klinikailag szignifikáns cisztoid makulaödéma esetén is jelentős különbséget találtak e két betegcsoport összehasonlításánál (18,5% vs. 1,8%) (14).

A legfrissebb idevonatkozó irodalmi adat alapján, több mint 5500 szem eredményeinek elemzése jobb anatómiai eredményt mutatott phacovitrectomia végzése után (57).

### Diabetes mellitus esetén végzett vitrectomiák

Diabetes mellitusos betegek esetén összehasonlították a proliferatív diabéteszes retinopathia miatt végzett phacovitrectomia és az önmagában végzett vitrectomia során kapott eredményeket. A phacovitrectomiás csoportban posztoperatív üvegtesti vérzés gyakrabban alakult ki (35,7% vs. 15%), a supraciliaris effusio rizikója nagyobb volt (80% vs. 46%), és több volt a gyulladásos szövődmény is (54, 58, 81). Egy metaanalízis adatai szerint a posztoperatív, már műlencsés vízus azonban nem különbözött a két betegcsoport között (81). Úgy tűnik tehát, hogy phacovitrectomia (a szekvenciális műtéttel szemben) inkább csak akkor ajánlható diabéteszes betegen, ha szignifikáns a katarakta, vagy nagy a rizikója a meglévő katarakta progressziójának (81).

### A phacovitrectomia előnyei

A kombinált műtét kétségtelen előnyei a hátsó szegmentum jobb láthatósága („gyors” lencseműtét esetén) és a periféria könnyebb megközelíthetősége. Az endolézer

használata is akadálymentesebb lehet, bár ma már a hajlított, íves végű endolézer-fejek ezt az előnyt tompíthatják. A phacovitrectomia esetén eltávolított nagyobb üvegtesti mennyiség miatt a gáztampónád teljesebb lehet. Kombinált műtétnél egyszeri az anesztéziával járó rizikó és az endophthalmitis esélye is, csökken a posztoperatív vizitek száma, és legtöbbször gyorsabb a rehabilitáció, így elvben a betegelgedettség is jobb.

Nem javasolt, és nincs is létjogosultsága a lencseműtét nélküli vitrectomiának, ha jelentős lencsehomályok vannak, ha extenzív báziseltávolítás szükséges, vagy ha közép- és hosszú távú szilikonolaj-implantáció várható. A traumás etiológiájú nagy kiterjedésű retinaválás eseteiben is döntően kombinált műtét javasolt.

### A phacovitrectomia hátrányai

A lencseműtéttel kombinált vitrectomia esetén hosszabb műtéti idővel kell számolni (68). Amennyiben a lencseműtét ideje elhúzódik, a kialakuló corneaoedema miatt – amely endotheldiszfunkció és diabetes mellitus esetén gyakoribb – a láthatóság rossz lehet vitrectomia során, így esetleg hámbabrázióra is szükség lehet. A cornealis seb esetleges szivárgása vitrectomia alatt a nyomásviszonyok változása miatt zavaróvá válhat, így a seb varrására lehet szükség, a varrat azonban ilyenkor akár már a műtét végén eltávolítható.

Ismert, hogy nagyobb a műtéti felkészültség igénye kombinált műtétnél, mivel pl. a capsulorrhexisnél, illetve a lencse phacoemulzifikációja közben a denz üvegtesti vérzés a láthatóságot, a mélységérzékelést nagyban zavarhatja. Kombinált műtétnél gyakoribb az intraoperatív myosis (69), így mechanikus pupillatágításra gyakrabban lehet szükség. Ablatio retinae miatt kialakuló hipotónia csarnokinstabilitást okozhat a lencse eltávolítása közben. Intraoperatív athalamia,

műlencse-diszlokáció is gyakrabban fordul elő, részben ezért a műlencse-implantációt sok operatőr csak a vitrectomia végén végzi el. Az iris-lencse extrapulziós szindróma esélye nagyobb. SF<sub>6</sub>-gáz insufflatio utáni fejpozicionálás a műlencse posztoperatív decentrálódáshoz vezethet, de a túlnyomás esetén előre is csípődhet a műlencse. Ez a műlencse-előrecsípődés az idővel, a gáz felszívódásával akár meg is oldódhat, de még a synechiák képződése előtt repozíció javasolt.

Több szerző beszámolt arról, hogy nagyobb a posztoperatív gyulladásos reakció rizikója (7, 11, 22, 39, 53), gyakoribb a posterior synechiák kialakulásának esélye (54, 81), és diabetes mellitus esetén gyakoribb a neovaszkularizációs glaukóma kialakulása is (81). Gyakoribb a hátsó tok fibrosisa (7, 11, 22, 39, 53) és magasabb lehet a posztoperatív szemnyomás, főleg diabéteszes betegeknél (54). Ismert, hogy a műlencsedioptria becslése kevésbé megbízható, főleg macula-off retinaválás, szilikonolaj, vagy cerclage esetén. A tampónád az elülső csarnokba juthat zonulagyengesség, de technikai hiba (túlnyomás) esetén is.

### A műlencse kérdései kombinált műtét esetén

Phacovitrectomia tervezése esetén mindig kérdésként vetődik fel a beültetendő műlencse típusa és az implantáció ideje is. Döntően monofokális, illetve tórikus műlencsét implantálunk, presbyopia korrekcióra alkalmas műlencsék implantációja alapvetően nem javasolt. Tórikus műlencse implantációjánál, mivel a predikciós hiba nagyobb valószínűségű kombinált műtét esetén, a végeredmény szempontjából a szekvenciális műtét előnyösebb lehet, persze, csak ha ezt a vitreoretinalis műtét indikációja és elvégezhetsége megengedi.

A műlencse implantációját végezhetjük a lencseeltávolítás után, a vitrectomia előtt (38), de akár a re-



tinaperiféria műlencse nélküli jobb láthatósága miatt csak a vitrektomia befejezése után is (5, 36).

### A posztoperatív refrakciós hiba kérdésköre phacovitrektomia után

Elméletben a vitrektomia befolyásolja a lencse-iris diaphragma helyzetét, így az effektív lencsepozíciót is, amely legtöbbször a műlencse-kalkuláció alapja. Ezért logikus is, hogy a posztoperatív refrakciós hiba nagyobb előfordulási arányát írják le kombinált műtét végzésekor. A myopiás, nem-tervezett refrakciós hiba esélye nagyobb volt makulalyuk és retinaleválás kombinált műtéttel való megoldásakor (41, 44, 71), amely okaként a gáz felhajtóerejét, illetve felületi feszültségét jelölték meg (66). Irodalmi adat, hogy a gáz felszívódása után is kissé előrébb fixálódhat a műlencse (66). Cerclage használata esetén a tengelyhossz megnövekedése miatt nem tervezett refraktív myopiás állapot alakulhat ki (2, 83). A makula vastagsága phacovitrektomia előtt nagyobb lehet makulaödéma és/vagy epiretinalis membrán jelenléte miatt, így ultrahangos tengelyhossz-mérésnél a tengelyhossz meghatározása téves eredményt adhat (21). Macula-off retinaleválás eseteiben a parciális koherencia interferometrián alapuló módszerek a tapasztalat szerint pontatlan tengelyhossz-eredményt mutathatnak, annak ellenére, hogy az optikai módszerek a corneacsúcs és a retina pigmentepithelium közt definiálják a tengelyhosszt, amely retinaleválás esetében nem változik. Javasolt ezért ilyenkor (is) a mérési eredmények, az A-scanek egyenkénti ellenőrzése.

Szilikonolaj használatakor, mivel a szilikonolaj negatív lencseként viselkedik az üvegtestnél alacsonyabb refraktív index miatt, a tengelyhossz méréséhez a refraktív index a biométerben átállítandó. A mai modern biométerek már egy legördülő listában adnak lehetőséget erre az üvegtest „típusának” kiválasztásával.

Amennyiben nincs az üvegtesti tér teljesen feltöltve szilikonolajjal, a tengelyhosszmérés pontatlan lehet. A műlencse-dioptriához 2-3 dioptriát hozzá kell adnunk a kívánt refrakciós érték eléréséhez, ha a szilikonolajat rekurrens vérzés, többszöri retinaleválás stb. miatt tartósan nem tervezzük explantálni (30).

Fentiekhez képest ellentmondásos megfigyelés, hogy tamponád nélküli phacovitrektomiák esetén nem különbözött a kontrollszemhez (másik szem, csak katarakta) képest az swept-source-OCT biometriával mért csarnokmélység a műtétek után sem (46).

Friss irodalmi közlés, hogy kombinált műtét esetén a műlencsetervezés pontossága az újabb kalkulációs módszerekkel (Barrett Universal II, Emmetropia Verifying Formula, Kane módszer, Ladas Super Formula) nagyobb, mint a konvencionális formulákkal, ezért javasolják ezek használatát (61).

### A vitrectomizált szemén végzett kataraktaműtét és szövődményei

A postvitrektomiás kataraktaműtétkor számítanunk kell arra, hogy az elülső csarnok mély, mélyebb lehet, a zonulák gyengébbek lehetnek, részleges zonulolysist észlelhetünk, illetve nagyobb a zonulolysis esélye. Az üvegtest hiánya miatt a lencse-iris diaphragma jelentős mobilitására és instabil, mobilis hátsó tokra is készülnünk kell. Gyakrabban számíthatunk anterior synechia jelenlétére, szűkebb pupillára és keményebb lencsemagra.

A vitrectomizált szemén végzett szűrkehályog-műtét szövődményeinek aránya jóval magasabb, mint a nem vitrectomizált szemek esetében, összességében az előfordulási arány elérheti a 12,5%-ot (11). Irodalmi adatok zonulaelégtelenséget, vagy zonulolysist 1,3%-5%-ban (53, 70), primer hátsó tokfibrosist 24%-ban (7), hátsó tokrupturát 4-9,5%-ban (7, 53), dropped nucleust 0,6-2%-ban írtak le (53, 70).

Dropped nucleus esetén lényeges, hogy a süllyedő lencsedarabokat a phacoemulsificációs fejjel ne kövessük, ezek eltávolítása minden esetben a vitrectom, és/vagy az endophacoemulsificációs eszköz feladata. Ablatio retinae vitrektomiás megoldása után végzett lencseeltávolítás szövődményeként írták le az ismételt retinaleválást, amelynek előfordulási gyakorisága 4-5,6% (11, 53). Infúzió-miszdirekció, vagyis az irrigációs folyadék lencsetok mögé kerülése, következményes athalamiával 12,3%-ban volt jelen egy vizsgálat szerint (74).

### A vitrectomizált szemén, valamint a kombinált műtét esetén végzett lencseműtét technikája

Korábban vitrectomizált szemén végzett lencseműtét tervezésekor a műtéti technikánk részleges megváltoztatása lehet indokolt. A phacoemulsificációs készülék egyénileg megszokott paramétereinek megváltoztatása lehet szükséges a nagyobb, illetve ingadozó csarnokmélység, a tok és/vagy zonulagyengeség és a sokszor keményebb lencse miatt.

Tervezetten kombinált műtét esetén sok operatőr inkább scleralis, vagy limbális sebet készít. Azonban elfogadott a clear cornealis sebnyitás is, amelyet érdemes lehet a cornea centrumától kissé távolabbra tervezni és szükség esetén a vitrektomia elkezdése előtt varrattal zárni. Ilyen esetben a varrat akár a phacovitrektomia végén is eltávolítható.

A kombinált műtétek esetén egy-két vitrektomiás port behelyezése a lencseműtét előtt felmerülhet. Bár ilyenkor előfordulhat kissé instabilabb elülső csarnok mélység is a lencseműtét alatt, viszont elkerülhető a lencseműtét végén puhán maradó szemén az első port behelyezésének nehézsége és bizonytalansága.

A hirtelen kialakuló postvitrektomiás katarakta esetén, mivel intraoperatív lencsesérülés lehet a háttérben, a műtéti technika nagyon

hasonló ahhoz, mint a posterior polaris típusú kataraktánál: kisebb nyomásértékek mellett, limitált vagy elkerült hydrodissectio végzése után javasolható az extracapsularis chop technika.

Infúzió-miszdirekciós állapot megelőzése alacsonyabb nyomásértékek használatával és/vagy egy darab vitrectomiás port behelyezésével lehetséges.

A műlencsét implantálhatjuk a lencseműtét végén, a vitrectomia előtt, de sokan csak a vitrectomia után végzik a műlencse-beültetést, hogy a műlencse széle ne legyen zavaró a perifériás retina kezelésekor. Gáz-insufflatio tervezésekor még a vitrectomia végén, de a gáz használata előtt érdemes a műlencsét beültetni, mert a gázzal töltött szembe implantálni sokszor nagy kihívást jelenthet. A vitrectomia végén implantálandó műlencse esetén a nyomásviszonyokra különösen figyelve, kissé alacsonyabb értéknél végezhetjük ezt a műtéti lépést.

Kombinált műtét végén, illetve a korai posztoperatív szakban műlencse-diszlokáció fordulhat elő, szóbajön ilyen esetekben intracamerális levegő adása a műlencse-pozíció megtartása érdekében (76).

Vitreotomizált szemén végzett lencseműtétnél elővigyázatosság szükséges, mert az infúziós oldat aminoglikozid antibiotikumtartalma potenciális retinotoxikus (7), de leírtak intracamerális anesztéziánál előforduló átmeneti, néhány órán át tartó fényérzés nélküli állapotot is (31).

## A társadalombiztosítási finanszírozás kérdései

Az USA-ban a leírások alapján a szekvenciálisan végzett, két külön műtét jelentős idő- és költségráfordítása növeli a betegek, valamint a biztosító logisztikai és pénzügyi

terheit. A kombinált műtét ezen költségeket minimalizálja, a Medicare 20%-os megtakarítást számolt (65). A műtétben töltött teljes idő és a kapcsolódó költségek is alacsonyabbak (56), azonban kombinált műtét esetében a szürkehályog-rész sokszor csak a kóddíj 50%-ának megfelelő összegben kerül kifizetésre.

Magyarországon a szekvenciális műtét társadalombiztosítási finanszírozása a jelenlegi (2023. január) súlyszámérték (198 000 forint) mellett a leggyakoribb elszámolás esetén 539 230 Ft + 153 210 Ft, vagyis összesen 692 440 Ft. A lencseműtét határnapon túli, egynapos elszámolása esetén a 10%-os szorzó tovább növelheti a finanszírozást. A kombinált műtét finanszírozása a leggyakrabban használt 069A HBCs esetén 603 112 Ft, vagyis kevesebb, mint a szekvenciális megoldás esetében. Azonban a szekvenciális műtétnél szükséges két osztályos felvétel, az utazási-, illetve betegszállítási költségek, a kontrollok megemelkedő száma stb., a teljes költséget mégis jelentősen növeli.

## Következtetések

A kombinált és a szekvenciálisan végzett lencseműtét és vitrectomia irodalmi elemzése komoly ellentmondásokat tartalmaz. Ezen ellentmondásos eredmények háttérében az állhat, hogy a különböző vizsgálatokban különbözik a study design, a vitrectomia indikációja, a vitrectomiás portok mérete, a vitrectomia formája (core- vagy komplett), a vitrectomia időbeli hossza, a műtét műszeres technikája, a tamponád típusa és még számos egyéb paraméter.

A vitrectomia után 1-2 éven belül az esetek döntő többségében jelentős kataraktaprogresszió látha-

tó, főleg 50 éves életkor felett. A phacovitrectomia és a szekvenciális műtét eredményei legtöbbször nem különböznek egymástól, emellett a kombinált műtét hatékonysága egyértelmű. Amennyiben a vitrectomia precíz, biztonságos elvégzésének a lencse átlátszósága és/vagy a periféria elérhetősége miatt nem biztosítható, javasolt a kombinált műtét. Mindig kérdéses azonban ilyenkor is, hogy a retinalis patológia megoldása önmagában milyen hatással lesz a látóélességre. A kérdés, hogy kialakítható-e konszenzus, vagy mindig egyedi döntést igényel a választás a két műtéti lehetőség közt. Az operatőr preferenciájának meghagyása mellett nagyjából 50 éves kor felett (leg)inkább phacovitrectomia javasolható, főleg előre többnyire jól kiszámítható vitrectomiás indikációk eseteiben (epiretinalis membrán, vitreomacularis trakció, makulalyuk). Az időben hosszabb vitrectomiák után több a gyulladáshoz vezető esélye, főleg a diabetes mellitusos trakciós/bonyolult/neovaszkularizációval társuló esetekben. Ezért ilyenkor, és 50 éves életkor alatt, inkább szekvenciálisan javasolható a műtétek elvégzése, amennyiben a lencse átlátszósága az üvegtesti műtét elvégezhetőségét jelentősen nem befolyásolja. Természetesen ilyen típusú műtéteknél is mindig egyedi mérlegelés szükséges.

## Nyilatkozat

*A szerző kijelenti, hogy szakirodalmi összefoglaló, továbbképző közleménye megírásával kapcsolatban nem áll fenn vele szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.*

## IRODALOM

1. Ahfat FG, Yuen CH, Groenewald CP. Phacoemulsification and intraocular lens implantation following pars plana vitrectomy: a prospective study. *Eye (Lond)* 2003; 17: 16–20. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6700232>
2. Albanese GM, Cerini A, Visioli G, Marengo M, Gharbiya M. Long-term ocular biometric variations after scleral buckling surgery in macula-on rhegmatogenous retinal detachment. *BMC Ophthalmol* 2021; 21: 172. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-01928-0>
3. Almony A, Holekamp NM, Bai F, Shui YB, Beebe D. Small-gauge vitrectomy does not protect against nuclear sclerotic cataract. *Retina* 2012; 32: 499–505. <https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e31822529cf>
4. Beebe DC, Holekamp NM, Siegfried C, Shui YB. Vitreoretinal influences on lens function and cataract. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2011; 366: 1293–1300. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0228>
5. Benson WE, Brown GC, Tasman W, McNamara JA. Extracapsular cataract extraction, posterior chamber lens insertion, and pars plana vitrectomy in one operation. *Ophthalmology* 1990; 97: 918–921. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(90\)32481-8](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(90)32481-8)
6. Bhatnagar P, Kaiser PK, Smith SD, Meisler DM, Lewis H, Sears JE. Reopening of previously closed macular holes after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 2007; 144: 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.04.041>
7. Biró Z, Kovacs B. Results of cataract surgery in previously vitrectomized eyes. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 1003–1006. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(02\)01237-3](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(02)01237-3)
8. Braunstein RE, Airiani S. Cataract surgery results after pars plana vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2003; 14: 150–154. <https://doi.org/10.1097/00055735-200306000-00007>
9. Caiado RR, Magalhães O Jr, Badaró E, Maia A, Novais EA, Stefanini FR, Navarro RM, Arevalo JF, Wu L, Moraes N, Farah ME, Maia M. Effect of lens status in the surgical success of 23-gauge primary vitrectomy for the management of rhegmatogenous retinal detachment: the Pan American Collaborative Retina Study (PACORES) group results. *Retina* 2015; 35: 326–333. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000307>
10. Cherfan GM, Michels RG, de Bustros S, Enger C, Glaser BM. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 434–438. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)72377-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)72377-3)
11. Cole CJ, Charteris DG. Cataract extraction after retinal detachment repair by vitrectomy: visual outcome and complications. *Eye (Lond)* 2009; 23: 1377–1381. <https://doi.org/10.1038/eye.2008.255>
12. Coleman DJ. Phacoemulsification with vitrectomy through the pars plana. *Ophthalmic Surg* 1975 Winter; 6(4): 95–98. PMID: 1208041
13. de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, Enger C, Rice TA, Glaser BM. Nuclear sclerosis after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 1988; 105: 160–164. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(88\)90180-8](https://doi.org/10.1016/0002-9394(88)90180-8)
14. Du J, Landa G. The impact of prior pars plana vitrectomy on the development of cystoid macular edema after uneventful cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2022 Nov 16. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001097>
15. Dugas B, Ouled-Moussa R, Lafontaine PD, Guillaubey A, Berrod JP, Hubert I, Bron AM, Creuzot-Garcher CP. Idiopathic epiretinal macular membrane and cataract extraction: combined versus consecutive surgery. *Am J Ophthalmol* 2010; 149: 302–306. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2009.09.011>
16. Eibaldi M, Longo A, Avitabile T, Bonfiglio V, Toro MD, Russo A, Viti F, Nicolai M, Saitta A, Giovannini A, Mariotti C. Transconjunctival nonvitrectomizing vitreous surgery versus 25-gauge vitrectomy in patients with epiretinal membrane: A Prospective Randomized Study. *Retina* 2015; 35: 873–879. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000459>
17. Faia LJ, McCannel CA, Pulido JS, Hatfield RM, Hatfield ME, McNulty VE. Outcomes following 25-gauge vitrectomies. *Eye (Lond)* 2008; 22: 1024–1028. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6702819>
18. Faulborn J, Conway BP, Machemer R. Surgical complications of pars plana vitreous surgery. *Ophthalmology*. 1978; 85: 116–125. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(78\)35684-0](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(78)35684-0)
19. Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes after retina-vitreous surgery. *Ophthalmology* 1988; 95: 870–876. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(88\)33080-0](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(88)33080-0)
20. Feng H, Adelman RA. Cataract formation following vitreoretinal procedures. *Clin Ophthalmol* 2014; 8: 1957–1965. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S68661>
21. Frings A, Dulz S, Skevas C, Stemplewitz B, Linke SJ, Richard G, Wagenfeld L. Postoperative refractive error after phacovitrectomy for epiretinal membrane with and without macular oedema. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015; 253: 1097–1104. <https://doi.org/10.1007/s00417-015-2948-8>
22. Grusha YO, Masket S, Miller KM. Phacoemulsification and lens implantation after pars plana vitrectomy. *Ophthalmology* 1998; 105: 287–294. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(98\)93133-5](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(98)93133-5)
23. Guber J, Bentivoglio M, Sturm V, Scholl HP, Valmaggia C. Combined pars plana vitrectomy with phacoemulsification for rhegmatogenous retinal detachment repair. *Clin Ophthalmol* 2019; 13: 1587–1591. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S215352>
24. Gui JM, Jia L, Liu L, Liu JD. Vitrectomy, lensectomy and silicone oil tamponade in the management of retinal detachment associated with choroidal detachment. *Int J Ophthalmol* 2013; 6: 337–341. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2013.03.15>
25. Hager A, Ehrich S, Wiegand W. Wiedereröffnungsrate von Makulaforamina nach Kataraktoperation (Rate of reopening of macular holes following cataract operation). *Ophthalmologie* 2007; 104: 388–392. German. <https://doi.org/10.1007/s00347-007-1507-z>
26. Hamoudi H, Christensen UC, La Cour M. Corneal endothelial cell loss and corneal biomechanical characteristics after two-step sequential or combined phaco-vitrectomy surgery for idiopathic epiretinal membrane. *Acta Ophthalmol* 2017; 95: 493–497. <https://doi.org/10.1111/aos.13474>
27. Hamoudi H, Correll Christensen U, La Cour M. Epiretinal membrane surgery: an analysis of 2-step sequential- or combined phacovitrectomy surgery on refraction and macular anatomy in a prospective trial. *Acta Ophthalmol* 2018; 96: 243–250. <https://doi.org/10.1111/aos.13572>
28. Hardin JS, Gauldin DW, Soliman MK, Chu CJ, Yang YC, Sallam AB. Cataract Surgery Outcomes in Eyes With Primary Epiretinal Membrane. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 148–154. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.5849>
29. Hayashi K, Hayashi H. Influence of phacoemulsification surgery on progression of idiopathic epiretinal membrane. *Eye (Lond)* 2009; 23: 774–779. <https://doi.org/10.1038/eye.2008.161>
30. Hill W. Understanding silicone oil. Mesa Arizona. Icted 2020 November 1; Available in: <https://doctor-hill.com/iol-power-calculations/silicone-oil>
31. Hoffman RS, Fine IH. Transient no light perception visual acuity after intracameral lidocaine injection. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23: 957–958. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(97\)80261-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(97)80261-1)
32. Holekamp NM, Bai F, Shui YB, Almony A, Beebe DC. Ischemic diabetic retinopathy may protect against nuclear sclerotic cataract. *Am J Ophthalmol* 2010; 150: 543–550.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2010.05.013>
33. Holekamp NM, Shui YB, Beebe D. Lower intraocular oxygen tension in diabetic patients: possible contribution to decreased incidence of nuclear sclerotic cataract. *Am J Ophthalmol* 2006; 141: 1027–1032. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2006.01.016>
34. Holekamp NM, Shui YB, Beebe DC. Vitrectomy surgery increases oxygen exposure to the lens: a possible mechanism for nuclear cataract formation. *Am J Ophthalmol* 2005; 139: 302–310. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.09.046>
35. Hsuan JD, Brown NA, Bron AJ, Patel CK, Rosen PH. Posterior subcapsular and nuclear cataract after vitrectomy. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 437–444. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00585-x](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00585-x)
36. Hurley C, Barry P. Combined endocapsular phacoemulsification, pars plana vitrectomy, and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22: 462–466. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(96\)80043-5](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(96)80043-5)



37. Ibarra MS, Hermel M, Prenner JL, Hassan TS. Longer-term outcomes of transconjunctival sutureless 25-gauge vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2005; 139: 831–836. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.12.002>
38. Jain V, Kar D, Natarajan S, Shome D, Mehta H, Mehta H, Jayadev C, Borse N. Phacoemulsification and pars plana vitrectomy: a combined procedure. *Indian J Ophthalmol* 2007; 55: 203–206. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.31941>
39. Joshi RS. Phaco-emulsification in completely vitrectomized eyes: Intraoperative analysis of modified phaco sleeve. *Indian J Ophthalmol* 2016; 64: 659–662. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.97072>
40. Kataria AS, Thompson JT. Cataract Formation and Progression in Patients Less Than 50 Years of Age after Vitrectomy. *Ophthalmol Retina* 2017; 1: 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2016.09.007>
41. Kim YK, Woo SJ, Hyon JY, Ahn J, Park KH. Refractive outcomes of combined phacovitrectomy and delayed cataract surgery in retinal detachment. *Can J Ophthalmol* 2015; 50: 360–366. <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2015.07.003>
42. Koenig SB, Han DP, Mieler WF, Abrams GW, Jaffe GJ, Burton TC. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 362–364. <https://doi.org/10.1001/archophth.1990.01070050060031>
43. Lahey JM, Francis RR, Fong DS, Kearney JJ, Tanaka S. Combining phacoemulsification with vitrectomy for treatment of macular holes. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 876–878. <https://doi.org/10.1136/bjo.86.8.876>
44. Liu BS, Cui WN, Niu R, Chen Q, Nie ZT, Wei JT, Hu BJ. Refractive outcomes after vitrectomy combined with phacoemulsification of idiopathic macular holes. *Int J Ophthalmol* 2021; 14: 250–254. <https://doi.org/10.18240/ijo.2021.02.11>
45. Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, Murphy PL, Johnson J, Minor LA. Removal of epimacular membranes. *Ophthalmology* 1985; 92: 1075–1083. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(85\)33902-7](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(85)33902-7)
46. Mayer-Xanthaki CF, Hirschschall N, Gabriel M, Großpörtl M, Wallisch F, Findl O, Haas A. Influence of combined phacovitrectomy without tamponade on intraocular lens displacement and postoperative refraction. *Acta Ophthalmol* 2022 May 27. <https://doi.org/10.1111/aos.15192>
47. Melberg NS, Thomas MA. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy in patients younger than 50 years of age. *Ophthalmology* 1995; 102: 1466–1471. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(95\)30844-5](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(95)30844-5)
48. Michels RG. Vitrectomy for macular pucker. *Ophthalmology*. 1984; 91: 1384–1388. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(84\)34136-7](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(84)34136-7)
49. Mora P, Favilla S, Calzetti G, Berselli G, Benatti L, Carta A, Gandolfi S, Tedesco SA. Parsplana vitrectomy alone versus parsplana vitrectomy combined with phacoemulsification for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment: a randomized study. *BMC Ophthalmol* 2021; 21: 196. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-01954-y>
50. Muir ER, Zhang Y, San Emeterio Nateras O, Peng Q, Duong TQ. Human vitreous: MR imaging of oxygen partial pressure. *Radiology* 2013 Mar; 266(3): 905–11. <https://doi.org/10.1148/radiol.12120777>
51. Ogura Y, Takamashi T, Ishigooka H, Ogino N. Quantitative analysis of lens changes after vitrectomy by fluorophotometry. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 179–183. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)72256-1](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)72256-1)
52. Panozzo G, Parolini B. Cataracts associated with posterior segment surgery. *Ophthalmol Clin North Am* 2004; 17: 557–568, vi. <https://doi.org/10.1016/j.ohc.2004.06.009>
53. Pardo-Muñoz A, Muriel-Herrero A, Abreira V, Muriel A, Muñoz-Negrete FJ, Murube J. Phacoemulsification in previously vitrectomized patients: an analysis of the surgical results in 100 eyes as well as the factors contributing to the cataract formation. *Eur J Ophthalmol* 2006; 16: 52–59. <https://doi.org/10.1177/112067210601600110>
54. Park SP, Ahn JK, Lee GH. Morphologic changes in the anterior segment after phacovitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35: 868–873. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2008.12.032>
55. Patel HY, Danesh-Meyer HV. Incidence and management of cataract after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2013; 24: 15–20. <https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32835ab55f>
56. Port AD, Nolan JG, Siegel NH, Chen X, Ness SD, Subramanian ML. Combined phaco-vitrectomy provides lower costs and greater area under the curve vision gains than sequential vitrectomy and phacoemulsification. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259: 45–52. <https://doi.org/10.1007/s00417-020-04877-4>
57. Radeck V, Helbig H, Maerker D, Gamulescu MA, Prahs P, Barth T. Rhegmatogenous retinal detachment repair—does age, sex, and lens status make a difference? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2022; 260: 3197–3204. <https://doi.org/10.1007/s00417-022-05674-x>
58. Rivas-Aguñó P, García-Amaris RA, Berrocal MH, Sánchez JG, Rivas A, Arévalo JF. Pars plana vitrectomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation for the management of cataract and proliferative diabetic retinopathy: comparison of a combined versus two-step surgical approach. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2009; 84: 31–38. Spanish. <https://doi.org/10.4321/s0365-66912009000100005>
59. Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Murri S, Belting C, Vento A, Cresti F, Manca ML. 25-gauge, sutureless vitrectomy and standard 20-gauge pars plana vitrectomy in idiopathic epiretinal membrane surgery: a comparative pilot study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006; 244: 472–479. <https://doi.org/10.1007/s00417-005-0173-6>
60. Sakaue H, Negi A, Honda Y. Comparative study of vitreous oxygen tension in human and rabbit eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989; 30: 1933–1937. PMID: 2777513
61. Sato T, Iimori E, Hayashi K. Prospective comparison of accuracy of intraocular lens calculation formulas in phacovitrectomy: a pilot study in a real-world clinical practice. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2023; 261: 77–84. <https://doi.org/10.1007/s00417-022-05771-x>
62. Savastano A, Lenzetti C, Finocchio L, Bacherini D, Giansanti F, Tartaro R, Piccirillo V, Savastano MC, Virgili G, Rizzo S. Combining cataract surgery with 25-gauge high-speed pars plana vitrectomy: A prospective study. *Eur J Ophthalmol* 2021; 31: 673–678. <https://doi.org/10.1177/1120672120902030>
63. Sawa M, Saito Y, Hayashi A, Kusaka S, Ohji M, Tano Y. Assessment of nuclear sclerosis after nonvitrectomizing vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 2001; 132: 356–362. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(01\)01025-x](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(01)01025-x)
64. Schaub F, Adler W, Enders P, Koenig MC, Koch KR, Cursiefen C, Kirchhof B, Heindl LM. Preexisting epiretinal membrane is associated with pseudophakic cystoid macular edema. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018; 256: 909–917. <https://doi.org/10.1007/s00417-018-3954-4>
65. Seider MI, Michael Lahey J, Fellenbaum PS. Cost of phacovitrectomy versus vitrectomy and sequential phacoemulsification. *Retina* 2014; 34: 1112–1115. <https://doi.org/10.1097/IAE.000000000000061>
66. Shiraki N, Wakabayashi T, Sakaguchi H, Nishida K. Effect of Gas Tamponade on the Intraocular Lens Position and Refractive Error after Phacovitrectomy: A Swept-Source Anterior Segment OCT Analysis. *Ophthalmology* 2020; 127: 511–515. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.10.021>
67. Silva N, Ferreira A, Marques JH, Ferreira N, Correia N, Pessoa B, Beirão JM, Kuhn F, Meireles A. Epiretinal membrane vitrectomy: outcomes with or without cataract surgery and a novel prognostic factor for cystoid macular edema. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259: 1731–1740. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05076-5>
68. Silva PS, Diala PA, Hamam RN, Arrigg PG, Shah ST, Murtha TL, Schlossman DK, Cavallerano JD, Sun JK, Aiello LP. Visual outcomes from pars plana vitrectomy versus combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation in patients with diabetes. *Retina* 2014; 34: 1960–1968. <https://doi.org/10.1097/IAE.000000000000171>
69. Sizmaz S, Esen E, Isik P, Cam B, Demircan N. Outcome and Complications of Combined Phacoemulsification and 23-Gauge Pars Plana Vitrectomy. *J Ophthalmol* 2019; 2019:7918237. <https://doi.org/10.1155/2019/7918237>
70. Soliman MK, Hardin JS, Jawed F, Uwaydat SH, Faramawi MF, Chu CJ, Yang YC, Sallam AB. A Database Study of Visual Outcomes and Intraoperative Complications of Postvitrectomy Cataract Surgery. *Ophthalmology* 2018; 125: 1683–1691. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.05.027>
71. Tan A, Bertrand-Boiché M, Angioi-Duprez K, Berrod JP, Conart JB. Outcomes of combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: A Comparative Study. *Retina* 2021; 41: 68–74. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002803>
72. [theophthalmologist.com/business-profession/two-in-one](http://theophthalmologist.com/business-profession/two-in-one) (Arsham



Sheybani and Rajendra S. Apte|07/11/2017 Two in One, Phacovitrectomy may be a sensible option that makes cents)

73. Thompson JT. The role of patient age and intraocular gas use in cataract progression after vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 2004; 137: 250–257.

<https://doi.org/10.1016/j.ajo.2003.09.020>

74. Titiyal JS, Agarwal E, Angmo D, Sharma N, Kumar A. Comparative evaluation of outcomes of phacoemulsification in vitrectomized eyes: silicone oil versus air/gas group. *Int Ophthalmol* 2017; 37: 565–574.

<https://doi.org/10.1007/s10792-016-0305-5>

75. Tosi GM, Balestrazzi A, Baiocchi S, Tarantello A, Cevenini G, Marigliani D, Simi F. Complex retinal detachment in phakic patients: Previtrectomy Phacoemulsification Versus Combined Phacovitrectomy. *Retina* 2017; 37: 630–636. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001221>

76. Tye A, Klufas MA, McCannel CA, McCannel TA. Intracameral Air in Phacovitrectomy for Maintaining Intraocular Lens Position. *Retina* 2017; 37: 1207–1208. <https://doi.org/doi:10.1097/IAE.0000000000001401>

77. Vallejo-Garcia JL, Romano M, Pagano L, Montericchio A, Borgia A, Morengi E, Vinciguerra P. OCT changes of idiopathic epiretinal membrane

after cataract surgery. *Int J Retina Vitreous* 2020; 6: 37.

<https://doi.org/10.1186/s40942-020-00239-8>

78. Willis AW. Surgical treatment of idiopathic macular epiretinal membrane. *Ophthalmologie* 1989; 3: 29–30. PMID: 2641064.

79. [www.esrcs.org/eurotimes-articles/combined-surgery-for-cataract-and-erm-yes-or-no/](http://www.esrcs.org/eurotimes-articles/combined-surgery-for-cataract-and-erm-yes-or-no/)

80. [www.healio.com/news/ophthalmology/20120331/cataract-surgery-can-be-more-challenging-after-vitrectomy](http://www.healio.com/news/ophthalmology/20120331/cataract-surgery-can-be-more-challenging-after-vitrectomy)

81. Xiao K, Dong YC, Xiao XG, Liang SZ, Wang J, Qian C, Wan GM. Effect of Pars Plana Vitrectomy With or Without Cataract Surgery in Patients with Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diabetes Ther* 2019; 10: 1859–1868. <https://doi.org/10.1007/s13300-019-0672-9>

82. Yiu G, Marra KV, Wagley S, Krishnan S, Sandhu H, Kovacs K, Kuperwaser M, Arroyo JG. Surgical outcomes after epiretinal membrane peeling combined with cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 1197–1201. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2013-303189>

83. Zhu ZC, Ke GJ, Wen YC, Wu ZY. Effects of scleral encircling surgery on vitreous cavity length and diopter. *Int J Ophthalmol* 2016; 9: 572–574. <https://doi.org/10.18240/ijo.2016.04.16>

#### LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Németh Gábor, Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományok Intézete, Miskolc, e-mail: [nemeth222@yahoo.com](mailto:nemeth222@yahoo.com)