proLékaře.cz | 29.9.2026

VÝSLEDKY ZADNÍCH LAMELÁRNÍCH KERATOPLASTIK NA FAKICKÝCH OČÍCH

Dítě J., Netuková M., Klimešová YM., Křížová D., Studený P.

Oftalmologická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmů a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána jinému časopisu ani jinde otištěna.

Do redakce doručeno dne: 15. 6. 2021
Přijato k publikaci dne: 12. 11. 2021

MUDr. Jakub Dítě
Oftalmologická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
Šrobárova 1150/50
Praha 10
E-mail: jakub.dite@gmail.com

SOUHRN

Cíle: Zhodnocení výsledků zadních lamelárních keratoplastik typu DMEK a PDEK na fakických očích.
Materiál a metody: Retrospektivní analýza operací, které byly provedeny na našem pracovišti v období od června 2016 do prosince 2019. V hodnocení jsme se zaměřili na pooperační zrakovou ostrost, počet endotelových buněk na mm^2 a možné peroperační i pooperační komplikace včetně rozvoje komplikované katarakty.
Výsledky: Bylo provedeno 12 operací na 11 očích u 7 pacientů. Z primárních diagnóz převažovala Fuchsova endotelová dystrofie (7 očí), dále jsme zaznamenali bulózní keratopatii po implantaci fakické předněkomorové IOL (2 oči) a iridokorneální endotelový syndrom (2 oči). Průměrná délka sledování byla 12,5 měsíců. K rozvoji a následné operaci komplikované katarakty během roku sledování došlo u 3 očí, jedenkrát byl nutný rebubbling pro nevhodnou polohu a jedenkrát rePDEK pro dysfunkci lamely. Na konci sledování dosáhla průměrná nejlepší korigovaná zraková ostrost hodnoty 0,87, přičemž 82 % očí dosáhlo nejlepší korigované zrakové ostrosti 0,8 nebo lepší, a průměrný počet endotelových buněk hodnoty 1589 buněk/mm^2.
Závěr: Zadní lamelární keratoplastiky typu DMEK a PDEK lze provádět i na fakických očích. V rukách zkušeného chirurga se jedná o bezpečné výkony s dobrými pooperačními výsledky, které navíc u mladších pacientů umožňují zachovat schopnost akomodace.
Klíčová slova: rohovka, zadní lamelární keratoplastika, DMEK, PDEK, fakické oko

SUMMARY
RESULTS OF POSTERIOR LAMELLAR KERATOPLASTIES IN PHAKIC EYES

Purpose: To evaluate the results of posterior lamellar keratoplasties (DMEK and PDEK) in phakic eyes.
Material and methods: Retrospective analysis of surgeries performed in our department between June 2016 and December 2019. The main focus was put on postoperative visual acuity, corneal endothelial cell density and possible peroperative and postoperative complications including cataract formation.
Results: We performed 12 surgeries on 11 eyes of 7 patients. The most prevalent primary diagnosis was Fuchs' endothelial dystrophy (7 eyes), followed by bullous keratopathy after phakic anterior chamber IOL implantation (2 eyes) and ICE syndrome (2 eyes). The average length of follow-up was 12.5 months. Clinically significant complicated cataract had developed and was removed in 3 eyes, one eye required rebubbling due to graft detachment and one eye required rePDEK due to graft failure. At the end of follow-up, the average visual acuity was 0.87, while 82% of eyes achieved VA 0.8 or better, and the average endothelial cell density was 1589 cells/mm^2.
Conclusion: Posterior lamellar keratoplasties (DMEK and PDEK) can be performed on phakic eyes. When performed by an experienced surgeon, these are safe procedures with good postoperative results and significant advantage in preserving younger patients' accommodation.
Key words: cornea, posterior lamellar keratoplasty, DMEK, PDEK, phakic eye

Čes. a slov. Oftal., 78, 2022, No.1, p. 20–23

ÚVOD

Zadní lamelární keratoplastiky se od roku 1998, kdy Melles představil PLK (posterior lamellar keratoplasty), postupně staly standardem chirurgické léčby dekompenzace endotelu rohovky. Po PLK následovaly další varianty jako DSEK (Descemet stripping endothelial keratoplasty), DSAEK (Descemet stripping automated endothelial keratoplasty), DMEK (Descemet membrane endothelial keratoplasty) a PDEK (pre-Descemets endothelial keratoplasty) [1–6]. Vzhledem k tomu, že dvě nejčastější indikace k zadní lamelární keratoplastice jsou Fuchsova endotelová dystrofie, která obvykle způsobuje dekompenzaci endotelu rohovky spíše v pokročilejším věku, a na druhém místě bulózní keratopatie po operaci katarakty [7,8], je valná většina zadních lamelárních keratoplastik provedena na artefakickém oku, případně jako kombinovaný výkon (keratoplastika a operace katarakty

proLékaře.cz | 29.9.2026

v jedné době) [9,10]. Poslední a v praxi nejméně častá varianta je zadní lamelární keratoplastika na fakickém oku, kde je teoreticky významné riziko rozvoje komplikované katarakty a zároveň může být obtížnější manipulace s lamelou transplantátu v mělčí přední komoře. Na druhou stranu má operace na fakickém oku nezpochybnitelné výhody, z nichž nevýznamnější je zachování akomodace u mladších pacientů. Někteří autoři dokonce zastávají názor, že fakičtí pacienti dosahují pooperačně obecně lepší korigované zrakové ostrosti (ZO), než pacienti artefakičtí [11,12].

V tomto článku retrospektivně hodnotíme naše zkušenosti a výsledky zadních lamelárních keratoplastik typu PDEK a DMEK na fakických očích.

MATERIÁL A METODY

Retrospektivní analýza zadních lamelárních keratoplastik typu PDEK a DMEK na fakických očích, provedených na Oftalmologické klinice 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady (FNKV) v období od června 2016 do prosince 2019, přičemž do podzimu roku 2017 jsme standardně prováděli operace typu PDEK, poté již v naprosté většině DMEK. Všechny výkony byly provedeny v lokální anestezii a za krátké hospitalizace (3 dny). Operace byly prováděny standardní technikou bez použití viskomateriálu (hlavní incize 2,2 mm a dvě paracentézy 1,1 mm, stripping descemetské membrány, příprava lamely transplantátu včetně obarvení trypanovou modří a implantace injektorem ve formě svitku, rozbalení lamely a její fixace bublinou vzduchu), ale vždy na oku s úzkou zornicí, tzn. bez arteficiální mydriázy. Všechny použité rohovkové štěpy byly zpracovány a uchovávány technikou hypotermie a dodány oční tkáňovou bankou FNKV. Pooperačně ještě na operačním sále pacienti jednu hodinu polohovali vleže na zádech a obličejem nahoru, následně byla část vzduchové bubliny upuštěna paracentézou na štěrbinové lampě z důvodu prevence pupilárního bloku. Toto je dle našich zkušeností dostatečné opatření, protože bublina vzduchu již poté neblokuje celou zornici, proto u pacientů nebyly prováděny iridotomie. Pacienti byli poučeni o vhodnosti dalšího polohování vleže na zádech po dobu 24 hodin, případně do vstřebání bubliny vzduchu. Lokálně jako prevenci infekčních a imunitních komplikací užívali 0,3% tobramycin a 0,1% dexamethasone (Tobradex, Alcon, USA) 5x denně do vykapání 5 ml lahvičky a poté 0,1% dexamethasone (Dexamethasone WZF Polfa, WZF Polfa, Polsko) nejprve 5x denně a následně v postupně se snižující dávce, přibližně po dobu 6 měsíců.

V hodnocení jsme se zaměřili na vývoj pooperační ZO, počtu endotelových buněk na mm^2 (ECD) a možné komplikace včetně rozvoje komplikované katarakty. ZO a ECD jsme hodnotili předoperačně a 3 měsíce, 6 měsíců a 12 měsíců po operaci. Decimální ZO byla měřena s nejlepší možnou korekcí na projekčních optotypech NIDEK CP-670 (NIDEK, Tokio, Japonsko), ECD s pomocí spekulárního mikroskopu NIDEK CEM-530 (NIDEK, Tokio, Japonsko).

VÝSLEDKY

Ve sledovaném období bylo provedeno 12 zadních lamelárních keratoplastik typu DMEK a PDEK na 11 fakických očích 7 pacientů. Soupis pacientů včetně diagnóz a sledovaných parametrů je uveden v Tabulce 1.

Z diagnóz dominovala Fuchsova endotelová dystrofie (7 očí), následovaná bulózní keratopatií po implantaci předněkomorové fakické nitrooční čočky (IOL), která byla pacientovi s vysokou myopií implantována na jiném pracovišti z refrakční indikace (2 oči), a iridokorneálním endotelovým (ICE) syndromem (2 oči). Průměrný věk pacientů v našem souboru byl 47 let a průměrná délka

Tabulka 1. Soupis pacientů a sledovaných parametrů

věk	dg.	operace	vstupní ZO	výsledná ZO	ECD lamely	výsledná ECD	komplikace
61	ICE	PDEK	0,2p	0,5	2907	1081	dekompenzace glaukomu, katarakta
39	FED	PDEK	0,7p	1,2	3077	1419	
55	FED	PDEK	0,5p	0,8	2865	775	rebubbling
39	FED	PDEK	0,6p	1,0p	2833	1712	dislokace lamely do sulku, rebubbling, rePDEK
55	FED	DMEK	0,5p	1,0p	3205	1125	
42	ICE	DMEK	0,4p	0,5	2882	2872	
43	FED	DMEK	0,4	1,0p	2532	1579	
46	BK	DMEK	CF	1,0p	2770	1307	explantace AC IOL, katarakta
46	BK	DMEK	0,1	0,9p	2841	928	explantace AC IOL, katarakta
44	FED	DMEK	0,5p	1,0p	2564	2132	
47	FED	DMEK	0,7p	1,0p	2688	2031	

dg. – diagnóza, ZO – zraková ostrost (decimální), ECD – hustota endotelových buněk (na mm^2), ICE – iridokorneální endoteliální syndrom, FED – Fuchsova endoteliální dystrofie, BK – bulózní keratopatie, CF – počítá prsty, AC IOL – předněkomorová nitrooční čočka

proLékaře.cz | 29.9.2026

Tabulka 2. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů

	předoperačně	3M pooperačně	6M pooperačně	konec sledování
průměrná ZO	0,39	0,70	0,71	0,87
průměrná ECD	2852 (lamela)	1711	1690	1589

ZO – zraková ostrost (decimální), ECD – hustota endotelových buněk (na mm²), 3M – 3 měsíce, 6M – 6 měsíců

sledování dosáhla 12,5 měsíců. Průměrná ZO byla předoperačně 0,38 a ke konci sledování 0,87, přičemž 82 % očí dosáhlo ZO 0,8 nebo lepší. ECD byla předoperačně u všech pacientů neměřitelná a ke konci sledování v průměru 1589 buněk/mm², přičemž ECD transplantátu byla předoperačně v průměru 2852 buněk/mm². Všechny průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou zaznamenány v Tabulce 2.

Peroperačně se během všech provedených výkonů vyskytla pouze jedna komplikace, při které došlo k dislokaci lamely transplantátu do sulcus ciliaris, odkud se ji podařilo reponovat zpět do přední komory pinzetou s podporou irigace a následně dokončit operaci dle plánu. Pooperačně jsme provedli dva rebubblingy, tedy doplnění bubliny vzduchu do přední komory oka, pro nedostatečně přiloženou lamelu (incidence 16,6 %). Jeden z nich byl úspěšný, na druhém oku bylo po rebubblingu vzhledem k selhání štěpu nutné provést reoperaci (rePDEK), poté již byl další průběh nekomplikovaný. Dále během roku sledování došlo u tří očí k rozvoji komplikované katarakty, kterou jsme indikovali k operačnímu řešení (incidence 27 %). Pouze jedna katarakta se vyskytla na oku po zadní lamelární keratoplastice bez dalších komplikujících okolností (incidence 11,1 %). V dalších dvou případech se jednalo o oko, kde byla dekompenzace endotelu rohovky způsobena přítomností předněkomorové fakické IOL, která byla vzhledem k negativnímu vlivu na endotel rohovky z obou očí téhož pacienta explantována zároveň se zadní lamelární keratoplastikou. Poslední zaznamenanou pooperační komplikací byla pooperační dekompenzace nitroočního tlaku jednoho oka při základní diagnóze primárního glaukomu s otevřeným úhlem, kdy bylo nutné navýšit lokální antiglaukomovou terapii (incidence 9,1 %).

DISKUZE

Námi zaznamenané hodnoty výsledné ZO a ECD, tedy průměrná ZO 0,87, 82 % pacientů se ZO 0,8 nebo lepší a průměrná ECD 1589 buněk/mm², jsou srovnatelné s výsledky publikovanými jinými autory. Heinzelmann ve své analýze přes 450 operací DMEK popisuje 24 měsíců po operaci 53 % očí se ZO 0,8 nebo lepší [7]. Droutsas publikoval výsledky 100 operací DMEK, kdy po 6 měsících 65 % očí dosáhlo ZO 0,8 nebo lepší a průměrná ECD byla 1730 buněk/mm² [9]. Ze souborů Burkharta (49 operací, sledování 12 měsíců) a Parkera (52 operací, sledování 6 měsíců), které byly všechny provedeny na fakických očích, na konci sledování dosáhlo 92 % (Burkhart), respektive 85 % (Parker) očí ZO 0,8 nebo lepší a medián ECD byl 2153 (Burkhart), respektive 1660 (Parker) buněk/mm² [11,13]. Tato data budí dojem, že pooperační ZO v souborech s pouze fakickými pacienty (Burkhart, Parker, naše pracoviště) je obecně lepší než v kombinovaných souborech, kde dominují artefakičtí pacienti (Heinzelmann, Droutsas) [7,9,11,13]. K podobnému závěru ve svých článcích dospěli i Parker a Gundlach [11,12]. Z těchto dat ale nemůžeme jednoduše vyvozovat, že ZO fakického oka po zadní lamelární keratoplastice je obecně lepší než ZO oka artefakického, protože zadní lamelární keratoplastiku na fakickém oku absolvují v průměru mladší pacienti.

Pokud jde o komplikace, tak 27% výskyt významné progrese katarakty s nutností provedení operačního výkonu během prvního roku sledování je v našem souboru zkreslený přítomností pacienta, v jehož případě byla na obou očích provedena zároveň se zadní lamelární keratoplastikou i explantace předněkomorové fakické IOL a následně došlo k časnému rozvoji oboustranné komplikované katarakty. Pokud bychom hodnotili pouze samostatné zadní lamelární keratoplastiky bez nutnosti explantace předněkomorové IOL, tak bychom v prvním roce zaznamenali komplikovanou kataraktu vyžadující operační řešení v 11,1 % případů. Vzhledem k nižšímu průměrnému věku pacientů v našem souboru (47 let) se jedná po prostudování dříve publikovaných prací o očekávanou hodnotu. Gundlach zaznamenala v prvním roce 13 % operací komplikované katarakty [12]. Price popsala po operaci DSEK u pacientů pod 50 let incidenci významné komplikované katarakty po roce 0 % a po 3 letech 7 %, u pacientů nad 50 let po roce 31 % a po 3 letech 55 % [14]. Burkhart popsal po roce 33% incidenci této komplikace, která byla stejně jako v případě Price silně závislá na věku. Obecně je věk opakovaně zmiňován jako velmi významný rizikový faktor rozvoje komplikované katarakty po zadní lamelární keratoplastice [13–15]. To potvrzují i naše výsledky, protože jediný případ rozvoje komplikované katarakty v prvním roce po samostatné zadní lamelární keratoplastice jsme zaznamenali u 61letého pacienta, který byl v rámci našeho souboru jednoznačně nejstarší.

I nutnost rebubblingu v 16,6 % je oproti dříve publikovaným výsledkům dobrý výsledek, kdy například Siebelmann zaznamenal ve svém souboru 1541 operací 32,4 %, Dunker v souboru 752 operací 19 % a Gundlach v souboru 463 operací 35,2 % rebubblingů [8,16,17]. Obecně vliv fakie, artefakie a případné kombinované operace na pooperační přiložení lamely transplantátu je v literatuře

proLékaře.cz | 29.9.2026

často zmiňován. V minulosti byl popsán pozitivní efekt operace na fakickém oku [10], ale nejčastěji je diskutován negativní efekt kombinované operace DMEK + katarakta [12,18], přičemž jedna z možných příčin by mohlo být ponechání viskoelastického materiálu v přední komoře, který poté mechanicky brání kompletnímu přiložení lamely. Toto tvrzení ale nepotvrzují výsledky velkých souborů Siebelmanna a Dunkera, kteří neprokázali žádný statisticky významný rozdíl v nutnosti rebubblingu u operací na fakickém nebo artefakickém oku nebo u kombinované operace DMEK + katarakta [8,16].

Z dalších komplikací jsme v našem souboru zaznamenali jeden neúspěšný rebubbling s nutností výměny lamely pro selhání štěpu (rePDEK), tato situace nastala na oku, kdy při primárním výkonu došlo k dislokaci lamely transplantátu do sulcus ciliaris, odkud byla reponována zpět do přední komory pinzetou. Dle našeho názoru byla právě traumatizace při manipulaci pravděpodobnou příčinou následného selhání štěpu. Tato komplikace (dislokace lamely do sulcus ciliaris) je u fakických očí v porovnání s artefakickými vzhledem k úzké zornici (fakické pacienty před výkonem z důvodu maximální redukce rizika rozvoje komplikované katarakty operujeme bez arteficiální mydriázy) vzácnější, ale její řešení je samozřejmě i vzhledem k přítomnosti čočky o to náročnější.

ZÁVĚR

Statistická významnost našich výsledků je limitovaná menším souborem pacientů, což odpovídá relativní vzácnosti zadních lamelárních keratoplastik na fakických očích. I přesto se nám podařilo potvrdit, že zadní lamelární keratoplastiky typu DMEK a PDEK je možné bezpečně provést i na fakickém oku a v rukách zkušeného chirurga se jedná o výkony s velmi dobrými výsledky. Dle některých autorů je průměrná pooperační ZO fakického oka dokonce lepší než oka artefakického [11,12], což je ale minimálně z části způsobeno nižším věkem fakických pacientů. Z pohledu chirurgické techniky je dle našich zkušeností u těchto výkonů v porovnání s operací na artefakickém oku lehce obtížnější stripping descemetské membrány, ale na druhou stranu jednodušší rozvinutí lamely transplantátu po implantaci, přičemž obojí je zapříčiněno mělčí přední komorou. Nejzásadnější výhodou operace na fakickém oku ale bezpochyby zůstává možnost zachování akomodace u mladších pacientů. Vzhledem k tomu, že i riziko rozvoje komplikované katarakty je velmi výrazně ovlivněno věkem [13–15], doporučujeme zohlednit věk pacienta jako jedno z hlavních kritérií při rozhodování, zda indikovat operaci na fakickém oku nebo rovnou kombinovaný výkon. Samozřejmě je nutné přihlédnout i ke stavu čočky a preferenci pacienta.

LITERATURA

1. Melles GRJ, Eggink FA, Lander F et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. Cornea. 1998 Nov;17(6):618-626.
2. Price FW, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes: a refractive neutral corneal transplant. J Refract Surg. 2005 Aug;21(4):339-345.
3. Gorovoy MS. Descemet-Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. Cornea. 2006 Sep;25(8):886-889.
4. Melles GRJ. DLEK to DSEK to DMEK. Cornea. 2006 Sep;25(8):879-881.
5. Melles GRJ, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Preliminary Clinical Results of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. Am J Ophthalmol. 2008 Feb;145(2):222-227.
6. Agarwal A, Dua HS, Narang P et al. Pre-Descemet's endothelial keratoplasty (PDEK). Br J Ophthalmol. 2014 Sep;98(9):1181-1185.
7. Heinzelmann S, Böhringer D, Eberwein P, Reinhard T, Maier P. Outcomes of Descemet membrane endothelial keratoplasty, Descemet stripping automated endothelial keratoplasty and penetrating keratoplasty from a single centre study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2016 Mar;254(3):515-522.
8. Dunker S, Winkens B, van den Biggelaar F, Nuijts R, Kruit PJ, Dickman M. Rebubbling and graft failure in Descemet membrane endothelial keratoplasty: a prospective Dutch registry study. Br J Ophthalmol. 2021 Feb 17;0:1-7.
9. Droutsas K, Ham L, Dapena I, Geerling G, Oellerich S, Melles G. Visus nach Descemet-Membran Endothelkeratoplastik (DMEK): Ergebnisse der ersten 100 Eingriffe bei Fuchs'scher Endotheldystrophie. Klin Monatsblätter Für Augenheilkd. 2010 Jun;227(06):467-477.
10. Siebelmann S, Ramos SL, Matthaei M et al. Factors Associated With Early Graft Detachment in Primary Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. Am J Ophthalmol. 2018 Aug;192:249-250.
11. Parker J, Dirisamer M, Naveiras M et al. Outcomes of Descemet membrane endothelial keratoplasty in phakic eyes. J Cataract Refract Surg. 2012 May;38(5):871-877.
12. Gundlach E, Maier AKB, Tsangaridou MA et al. DMEK in phakic eyes: targeted therapy or highway to cataract surgery? Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2015 Jun;253(6):909-914.
13. Burkhart ZN, Feng MT, Price FW, Price MO. One-year outcomes in eyes remaining phakic after Descemet membrane endothelial keratoplasty. J Cataract Refract Surg. 2014 Mar;40(3):430-434.
14. Price MO, Price DA, Fairchild KM, Price FW. Rate and risk factors for cataract formation and extraction after Descemet stripping endothelial keratoplasty. Br J Ophthalmol. 2010 Nov 1;94(11):1468-1471.
15. Trindade BLC, Eliazar GC. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK): an update on safety, efficacy and patient selection. Clin Ophthalmol. 2019 Aug;13:1549-1557.
16. Siebelmann S, Kolb K, Scholz P et al. The Cologne rebubbling study: a reappraisal of 624 rebubblings after Descemet membrane endothelial keratoplasty. Br J Ophthalmol. 2020 Aug 17;0:1-5.
17. Gundlach E, Pilger D, Dietrich-Ntoukas T, Joussen AM, Torun N, Maier A-KB. Impact of Re-bubbling after Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty on Long-term Results. Curr Eye Res. 2021 Jun 3;46(6):784-788.
18. Leon P, Parekh M, Nahum Y et al. Factors Associated With Early Graft Detachment in Primary Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. Am J Ophthalmol. 2018 Mar;187:117-124.