Prevalence Fuchsovy dystrofie rohovkového endotelu u kataraktových pacientů v české populaci

Studený Pavel[1,2], Dítě Jakub[1], Horák Martin[1], Cenková Klára[1,3], Straňák Zbyněk[1,2], Netuková Magdalena[1]

[1]Oční klinika Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha
[2]Lexum, Karlovy Vary
[3]Oční klinika Ústřední vojenské nemocnice a 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Praha



prof. MUDr. Pavel, Studený, Ph.D.

Do redakce doručeno dne: 4. 8. 2025
Přijato k publikaci dne: 10. 10. 2025
Publikováno o-line: 1. 12. 2025

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, s výjimkou kongresových abstrakt a doporučených postupů

Korespondenční adresa:
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
Šrobárova 1150/50
100 00 Praha 10
E-mail: studenypavel@seznam.cz

SOUHRN

Cíl: Zjistit výskyt Fuchsovy endotelové rohovkové dystrofie (FECD) u pacientů přicházejících k operaci katarakty v české populaci.
Materiál a metodika: Konsekutivní soubor 2804 očí 1499 pacientů přicházejících k operaci katarakty na pracoviště Lexum Karlovy Vary v období 4/2022 až 9/2024. Endotel rohovky byl předoperačně vyšetřen na štěrbinové lampě a pomocí endotelového mikroskopu. Rohovky byly dle nálezu rozděleny dle Krachmerovy škály do 6 stupňů (0–5), respektive 4 stádií onemocnění.
Výsledky: Výskyt FECD v našem souboru pacientů přicházejících k operaci katarakty byl 29,6 % (celkem 840 očí). V 578 případech se jednalo o 1. stupeň onemocnění, který neměl žádný vliv na výsledek operace. V 81 případech se jednalo o onemocnění ve 3.–5. stupni, kdy je již nutno vzít v úvahu možné pooperační komplikace. Ve 13 případech (0,46 %) jsme provedli primárně kombinovaný zákrok operace katarakty a DMEK (Descemet's membrane endothelial keratoplasty).
Závěr: FECD v populaci kataraktových pacientů je pravděpodobně často poddiagnostikována. V našem souboru pacientů jsme zaregistrovali některé známky onemocnění u více než čtvrtiny pacientů.
Klíčová slova: Fuchsova endotelová dystrofie rohovky, DMEK, katarakta

SUMMARY

The Prevalence of Fuchs' Endothelial Corneal Dystrophy in Cataract Patients within the Czech Population

Aims: To determine the incidence of Fuchs' endothelial corneal dystrophy (FECD) in patients undergoing cataract surgery in the Czech population.
Material and Methods: Consecutive group of 2804 eyes of 1499 patients undergoing cataract surgery at the Lexum Karlovy Vary clinic in the period from 4/2022 to 9/2024. The corneal endothelium was examined preoperatively using a slit lamp and an endothelial microscope. The corneas were divided into 6 grades (0–5) according to the Krachmer scale, or 4 clinical stages of the disease.
Results: The incidence of FECD in our group of patients undergoing cataract surgery was 29.6% (total 840 eyes). In 578 cases this concerned stage 1 of the disease, which had no effect on the outcome of the operation. In 81 cases it concerned a stage 3-5 disease, in which potential postoperative complications must be taken into account. In 13 cases (0.46%) we primarily performed a combined procedure of cataract surgery and DMEK (Descemet's membrane endothelial keratoplasty).
Conclusion: FECD in the population of cataract patients is probably often under-diagnosed. In our cohort of patients we registered some signs of the disease in more than a quarter of the patients.
Key words: Fuchs' endothelial corneal dystrophy, DMEK, cataract

Čes. a slov. Oftal., 82, 2026, No. 3, p. 133–139

ÚVOD

Fuchsova endotelová rohovková dystrofie (FECD) je oboustranné, pomalu progredující, často asymetrické onemocnění rohovky, charakterizované poškozením rohovkového endotelu a rozvojem takzvaných guttae – výchlipek a ztluštění Descemetovy membrány (DM) [1–3]. Tyto změny vedou v další fázi onemocnění k rohovkovému edému, zhoršení zrakových funkcí (glare, halo, snížená zraková ostrost) a v pokročilých stadiích až ztrátě průhlednosti rohovky a bolestivým atakám recidivujících erosí rohovkového epitelu [4]. Typicky se FECD manifestuje v páté dekádě života, častěji u žen. Jedná se o heterogenní genetické onemocnění, kdy výsledkem interakce mezi genetickými vlivy a vlivy prostředí je apoptóza buněk rohovkového endotelu a vznik depozit extracelulární matrix [5].

proLékaře.cz | 19.11.2026

Prevalence onemocnění je různá v různých částech světa, v průměru je odhadována na 7,3 %, přičemž u osob do 50 let je udávána 7,2 %, ve věku 50–69 let 9,3 % a nad 70 let u 10,9 % populace [6]. Nicméně tato data jsou značně ovlivněna malým množstvím publikovaných studií a chybějícími údaji z různých částí světa.

FECD je také jednou z nejčastějších indikací k transplantaci rohovky, například ve Spojených státech se jedná o momentálně nejčastější indikaci [7]. I v celosvětovém přehledu, který zpracoval údaje ze 116 zemí a zahrnoval indikace u 184 576 transplantací rohovky byla tato dystrofie nejčastější indikací, a to v 39 % [8].

Tabulka 1. Klasifikace FECD dle Krachmera [2]

Stupeň (grade)	
G1	1–12 centrální, nesplývajících guttae, zpravidla asymptomatické
G2	Více než 12 centrálních guttae
G3	Splývající guttae v centrální oblasti, 1–2 mm v horizontále
G4	Splývající guttae v centrální oblasti, 2–5 mm v horizontále
G5	Splývající guttae v centrální oblasti, nad 5 mm, s nebo bez edému stromatu, případně epitelu

FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky

Podobně jako FECD, také výskyt katarakty významně souvisí s věkem. Celosvětová prevalence katarakty v populaci je odhadována na 17,2 %, přičemž ve věkové skupině 20–39 let je prevalence udávána 3 %, zatímco ve skupině nad 60 let již 54 %. Nicméně i tato data se výrazně odlišují v závislosti na regionu [9]. Vzhledem k tomu, že výskyt jak FECD, tak katarakty prokazatelně stoupá s věkem, je případná koincidence obou onemocnění u starších pacientů relativně častá. FECD je tak pravděpodobně nejčastějším rohovkovým onemocněním, se kterým se můžeme setkat u pacientů přicházejících k operaci katarakty. Přitom stav, kdy onemocnění není předoperačně odhaleno a dojde k následné pooperační dekompenzaci rohovky, způsobí zklamání jak ze strany pacienta, tak chirurga.

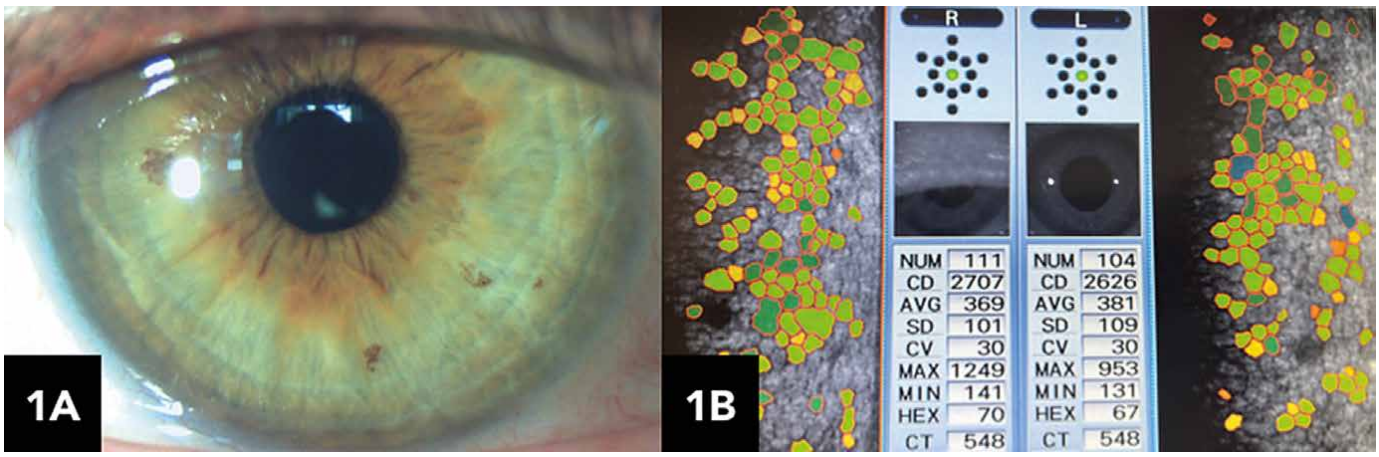
Zjištění obou klinických jednotek v rámci předoperačního vyšetření je významné při plánování operace katarakty, odhadu vzniku možných pooperačních komplikací a případně navržení alternativní operační strategie (kombinovaný výkon – operace katarakty a transplantace rohovkového endotelu, nebo dva samostatné výkony).

FECD klasifikujeme dle Krachmera do 5 stupňů (Tabulka 1) [2], případně 4 klinických stadií (Tabulka 2 a Obrázky 1–4) [3,10]. Cílem naší práce bylo zjistit frekvenci FECD ve vlastním souboru pacientů indikovaných k operaci katarakty na našem pracovišti a porovnat tento údaj s publikovanými daty v zahraniční literatuře.

Tabulka 2. Stádia onemocnění FECD [3,10]

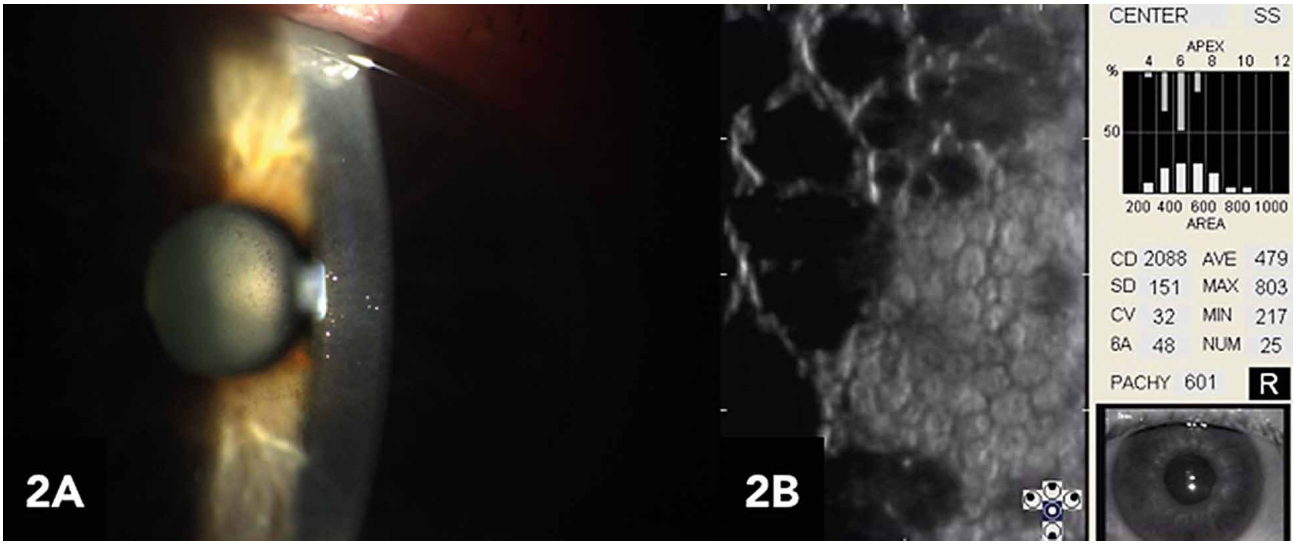
Stadium	příznaky	Nález na štěrbinové lampě	Nález na endotelovém mikroskopu
1	Asymptomatické	Centrální guttae, nesplývající, ztluštění DM	
2	Zamlžené vidění, glare, zejména po probuzení	Splývající guttae	Polymegatismus, pleomorfismus, ztráta buněk
3	V případě prasknutí buly bolestivost	Buly epitelu/edém stromatu rohovky	
4	Zamlžení, snížená zraková ostrost	Zašednutí, jizvení, vaskularizace	

FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky, DM – Descemetova membrána

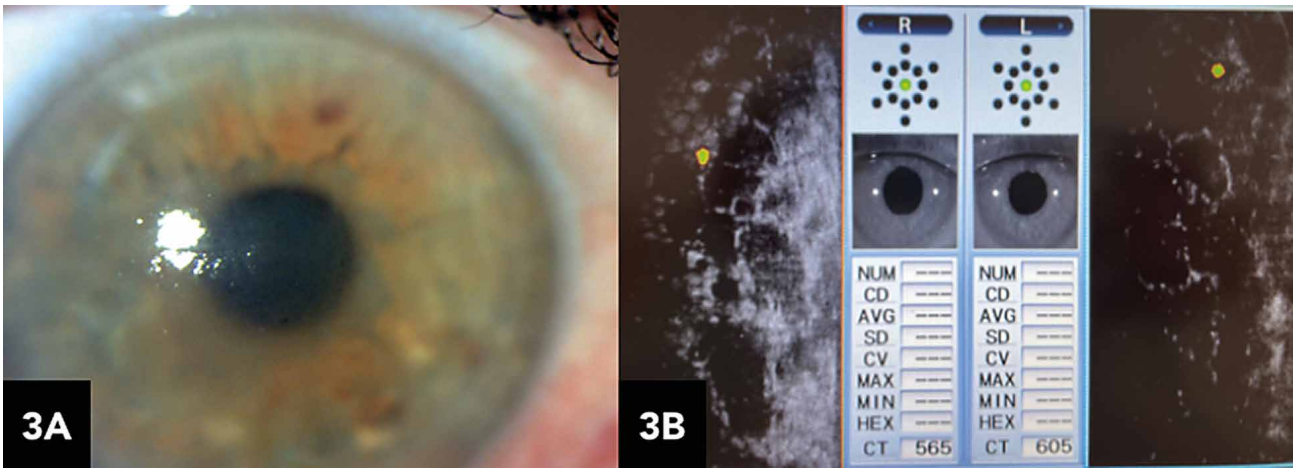


Obrázek 1. Stádium 1 FECD (**A**) štěrbinová lampa (**B**) endotelový mikroskop
FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky

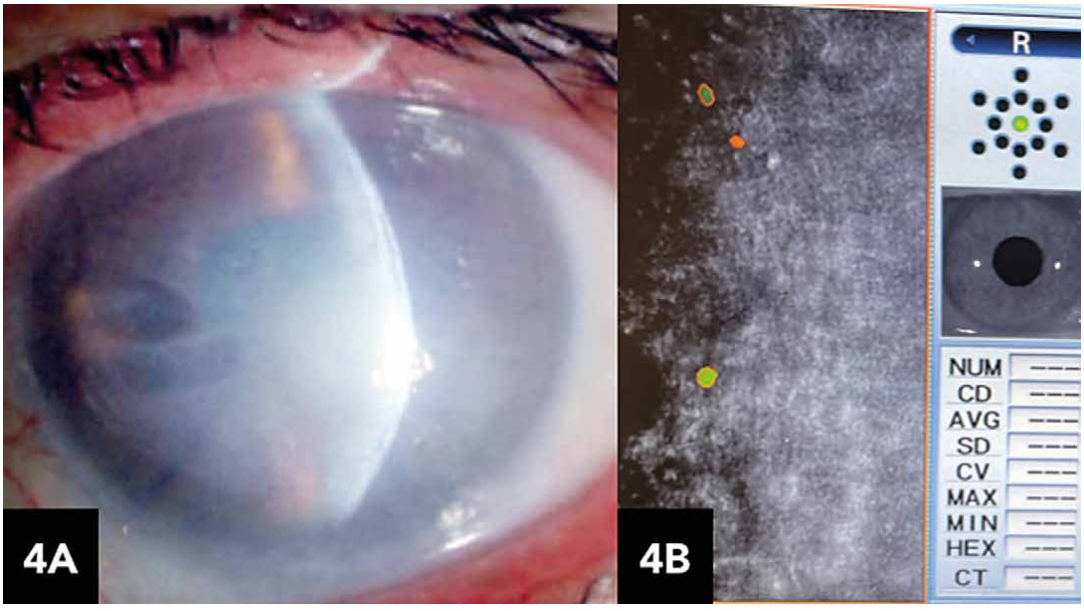
proLékaře.cz | 19.11.2026



Obrázek 2. Stádium 2 FECD (**A**) štěrbinová lampa (**B**) endotelový mikroskop
FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky



Obrázek 3. Stádium 3 FECD (**A**) štěrbinová lampa (**B**) endotelový mikroskop
FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky



Obrázek 4. Stádium 4 FECD **(A)** štěrbinová lampa (**B**) endotelový mikroskop
FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky

proLékaře.cz | 19.11.2026

MATERIÁL A METODIKA

Konsekutivní soubor pacientů přicházejících k operaci katarakty na pracoviště Somich (dnes Lexum) Karlovy Vary v období 4/2022 až 9/2024. Soubor tvořilo celkem 2804 očí 1498 pacientů, 623 mužů, 875 žen. Průměrný věk pacientů v době operace a vyšetření byl 71,1 ±8,8 let (min 39, max 95). Kromě běžného předoperačního vyšetření byla u všech pacientů vyšetřena rohovka pacienta na štěrbinové lampě a zhodnocen klinický stav rohovky. Dle nálezu byly rohovky rozděleny podle Krachmerovy škály do 6 stupňů (G0–G5), jako G0 označena rohovka bez známek onemocnění FECD, případně do 5 klinických stadií (st. 0–4). Všechna vyšetření provedl jeden lékař – chirurg (PS). Dále jsme u všech pacientů před operací provedli také vyšetření rohovkového endotelu pomocí automatického endotelového mikroskopu EM 3000 (Tomey GmbH, Erlangen, Germany). Byla zaznamenána naměřená hodnota hustoty endotelu (endothelial cell density, ECD), vyjádřená v počtu buněk na čtvereční milimetr plochy (bb/mm^2). V případech významného úbytku endotelu, kdy není možné endotelové buňky efektivně zachytit a přístrojem změřit jejich hustotu, byla do protokolu zaznamenána orientační ECD 500 bb/mm^2.

Analýza dat byla provedena pomocí programu Microsoft Excel pro Mac, verze 16.16.3. Popisné statistiky byly zpracovány pro střední hodnoty, směrodatné odchylky, minimální a maximální hodnoty. Statistickou významnost jsme hodnotili pomocí t-testu, za hladinu statistické významnosti jsme považovali hodnoty $p < 0,05$.

VÝSLEDKY

Průměrná hustota endotelu v celém souboru byla 2452 ±411 bb/mm^2 (min 500, max 3420). Hustota endotelu v jednotlivých klinických stadiích a stupních FECD je uvedena v Tabulkách 3 a 4. Hodnoty ECD mezi jednotlivými klinickými stadii i stupni postupně klesaly a tyto rozdíly byly ve všech případech statisticky signifikantní. Celkově u 70 % pacientů v naší skupině nebyly přítomny žádné známky postižení FECD, naopak u 30 % byly přítomny některé projevy FECD. U 47 pacientů byly předoperačně přítomny klinické známky edému stromatu, případně rohovkového epitelu, tj. klinické stadium 3, respektive 4. Celkem ve 13 případech (0,5 % všech očí v souboru) jsme indikovali a provedli kombinovanou operaci katarakta a DMEK (Descemet's membrane endothelial keratoplasty), v jednom případě jsme operace provedli v odstupu, nejprve operaci katarakty a následně DMEK.

DISKUZE

FECD je pravděpodobně nejčastější rohovkovou komorbiditou u pacientů s kataraktou. Udávaná frekvence onemocnění v populaci značně kolísá. Tyto rozdíly mohou být dány jednak způsobem vyšetření a metodikou hodnocení a dále regionálními rozdíly.

V roce 2022 publikoval Aiello se spoluautory rozsáhlou metaanalýzu čerpající ze 4 relevantních publikovaných prací (Eghrari [11], Higa [12], Zoega [13], Kitagawa[14]) a zahrnující celkem 4746 osob nad 30 let, z toho bylo 2233 mužů a 2322 žen. FECD se vyskytl u 269 z nich (81 mužů, 188 žen). Autoři práce závěrem uvádí souhrnný odhad celosvětové prevalence 7,33 % [6]. Hlavním rizikem zmiňované metaanalýzy je, že čerpala z dat získaných v relativně menších, zpravidla ostrovních populacích (Singapur, malé oblasti Japonska – prefektura Ishikawa a ostrov Kumejima, Island a ostrov Tangier v USA). My jsme v naší práci zjistili prevalenci FECD vyšší. U 30 % pacientů jsme nalezli alespoň minimální známky FECD, u 9,4 % pacientů FECD ve stupni G2 a vyšší a u 2,9 % pacientů onemocnění ve stupni G3 a vyšší (dle Krachmera). Tento rozdíl je nepochybně do určité míry ovlivněn věkovou skladbou zkoumaného souboru pacientů. Ve zmiňované metaanalýze byl průměrný věk zkoumaných osob 61,9 let, v našem případě u pacientů přicházejících k operaci katarakty byl průměrný věk 71,1 ±8,8 let.

Tabulka 3. Hustota endotelu a počet očí v jednotlivých klinických stádiích FECD

	celkem	bez FECD	stadium 1	stadium 2	stadium 3	stadium 4
počet	2804	1962	689	106	45	2
%	100	70	24,6	3,8	1,6	0,1
ECD (bb/mm^2)	2452	2520	2413	2132	950	500
SMODCH	±411	±326	±367	±497	±570	N/A

FECD – Fuchsova endoteliální dystrofie rohovky, ECD – hustota endoteliálních buněk, SD – směrodatná odchylka

Tabulka 4. Hustota endotelu a počet očí v jednotlivých stádiích FECD

	celkem	G0	Gx	G1	G2	G3	G4	G5
počet	2804	1962	842	579	182	62	16	3
%	100	70	30	20,6	6,5	2,2	0,6	0,1
ECD (bb/mm^2)	2452	2520	2295	2435	2263	1589	639	500
SMODCH	±411	±326	±527	±361	±428	±669	±639	N/A

FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky, ECD – hustota endoteliálních buněk, SMODCH – směrodatná odchylka, G0 skupina očí bez známek FECD, Gx skupina očí s nějakým stádiem FECD, G1–5 skupiny očí v jednotlivých stádiích FECD

proLékaře.cz | 19.11.2026

Tabulka 5. Zastoupení pohlaví v jednotlivých skupinách FECD

	celkem	G0	Gx	G1	G2	G3	G4	G5
Počet celkem	2804	1962	842	579	182	62	16	3
muži	1144	867	277	213	42	12	8	2
ženy	1660	1095	565	366	140	50	8	1
Zastoupení žen v dané skupině pacientů (%)	59,2	55,8	67,1	63,1	76,9	80,6	50,0	66,7

FECD – Fuchsova endotelová dystrofie rohovky, G0 – skupina očí bez známek FECD, Gx –skupina očí s určitým stupněm FECD, G1–5: skupiny očí v jednotlivých stupních FECD

Citovaná metaanalýza také prokázala statisticky významné rozdíly v prevalenci FECD související s pohlavím, tedy vyšší výskyt u žen – OR (odds ratio): 2,22 [6]. Tento fakt potvrzují i další práce [15]. I v našem souboru jsme zaznamenali vyšší výskyt u žen (OR byl v našem souboru 1,63, v případě pokročilejších forem G3 a vyšší 1,88), nicméně tyto hodnoty byly nižší než v uváděné metaanalýze (OR = 2,22).

Některé publikované práce uvádějí výrazně nižší frekvenci FECD. Například Xie (Čína) uvádí výskyt FECD ve 0,8 % případů u 2026 konsekutivních pacientů přicházejících k operaci katarakty. Diagnózu autoři stanovovali na základě vyšetření spekulárním mikroskopem, nicméně nebylo jasné rozdělení do jednotlivých stadií, ani jaká kritéria autoři stanovili pro definici této diagnózy [16].

Sing na základě případů hlášených v systému Medicare (systém zdravotního pojištění v USA) uvádí odhadovanou prevalenci onemocnění 1,2 % v populaci osob nad 65 let. [17] Otázkou ovšem je, nakolik je onemocnění odhaleno v předklinicky signifikantních stadiích a následně tedy nahlášeno do systému Medicare.

Bylo zjištěno, že riziko onemocnění FECD je spojeno s výskytem mutace v genu TCF 4 (transkripční faktor 4) ve které dojde ke zmnožení trinukleotidových repetic CTG [18,19]. Zhang zjišťoval výskyt této mutace v genu TCF4 v různých etnických skupinách. Výskyt v USA byl 3,1 % u afro-Američanů, 8,1 % u Američanů evropského původu, a 3,3 % u Latinos. Globálně byl výskyt mutace zjištěn u 2,7 % Afričanů, 9,5 % Evropanů, 5,2 % východních Asiatů, 7,2 % jižních Asiatů [20]. Tyto závěry potvrzují fakt, že výskyt FECD je nejvyšší u evropské populace.

Obecně tedy zjištěný výskyt FECD v naší práci dosud publikovaná data převyšuje. Je samozřejmě otázkou, zda výskyt jednotlivých guttae na endotelu rohovky v počtu 1–12, bez dalších klinických projevů onemocnění (klasifikace G1 dle Krachmera) je nutné považovat za dystrofii. Rovněž hustota endotelu není ve skupině G1 v našem souboru statisticky významně nižší v porovnání s rohovkami bez výskytu jakýchkoliv guttae, tedy skupinou G0 (2435 oproti 2520 bb/mm^2). U těchto pacientů nijak neměníme plánovaný operační postup katarakty a riziko přechodu do dalších fází onemocnění je pravděpodobně relativně nízké, a to i s ohledem na průměrný věk pacientů přicházejících k operaci katarakty.

Pokud zúžíme výskyt FECD na další stadia onemocnění, která vyžadují opatrnost při plánování operace katarakty, tedy stadia G2 a vyšší, pak je zjištěná frekvence onemocnění v našem souboru kataraktových pacientů 9,4 %. Tento údaj se tak již blíží hodnotám uváděným ve studiích jiných autorů, zejména při zohlednění věku a etnicity našeho souboru. U pacientů v klinických stadiích onemocnění 2–4 je nutné pacienta informovat o možném vzniku pooperačního edému, riziku prolongovaného hojení a případné nutnosti následné transplantace endotelu.

V současné době řada autorů doporučuje u výrazně rizikových pacientů provést kombinovaný výkon, tedy operaci katarakty s implantací umělé nitrooční čočky a transplantaci endotelu typu DMEK v rámci jednoho operačního zákroku [21–24]. Výhodou tohoto postupu je především rychlejší rekonvalescence, snížené riziko komplikací ve srovnání se dvěma zákroky a nižší náklady. Určitou nevýhodou je obtížnější kalkulace nitrooční čočky, případně nedostupnost rohovkové tkáně a delší čekání na operační výkon v některých regionech.

Pro správný postup u pacientů s kombinovaným onemocněním katarakta a FECD je především včasné rozpoznání onemocnění endotelu. Patel doporučuje jako standardní vyšetření pomocí Scheimpflugovy tomografie, především mapu elevace zadního povrchu rohovky a pachymetrickou mapu, které mohou detekovat časný rohovkový edém. [25]

Van Cleynenbreugel ve své práci jako rozhodující faktor k provedení triple procedury uvádí výsledek pachymetrie, kdy za hraniční hodnotu považuje předoperační tloušťku rohovky 630 µm a za nejspolehlivější faktor považují autoři rozptyl světla na rohovce zjišťovaný pomocí in vivo konfokální mikroskopie, kdy za hraniční hodnotu považují 1894 jednotek. [26]

Rovněž Arnalich-Montiel jako významný faktor k odhadu selhání endotelu po operaci katarakty uvádí rozptyl světla na přední ploše rohovky v oblasti 0–2 mm od apexu a dále relativní zvýšení centrální tloušťky rohovky. Vyšetření byla prováděna pomocí Scheimpflugovy kamery [27]. Guindolet jako efektivní vyšetření k odhadu subklinického pooperačního edému po operaci katarakty u pacientů s FECD používá lokální změny tloušťky rohovky vyšetřované pomocí OCT, respektive poměry tloušťky mezi jednotlivými oblastmi měřené ve 2, 5, 7 a 9 mm zóně [28].

Shah popisuje význam vyšetření rohovkové densitometrie v centrální oblasti pomocí Scheimpflugovy kamery, kdy zvýšení této hodnoty je signifikantně spojeno s horší zrakovou ostrostí [29].

proLékaře.cz | 19.11.2026

V našem souboru pacientů jsme provedli kombinovanou operaci celkem ve 13 případech (0,5 % všech očí v souboru), pouze v jednom případě jsme po dohodě s pacientem operaci provedli v odstupu, nejprve operaci katarakty a následně DMEK.

V případech, kdy kombinovaná operace není z nejrůznějších důvodů možná, může i samotná operace katarakty do určité míry zlepšit zrakovou ostrost pacientů a v některých případech při uspokojivém nálezu na rohovce může být transplantace dokonce dočasně odložena [30]. Jako kritérium pro zvažované odložení transplantace endotelu se udává chybění ranního zamlžování v anamnéze a pachymetrie pod 630 µm. Například Malandin v souboru 64 očí udává, že pouze ve 14 případech (22 %) byla následně nutno provedení DMEK, průměrná sledovací doba byla 21 měsíců [31]. Pokud je zvolen postup samotné operace katarakty u pacientů s FECD doporučují někteří autoři změnu operačního postupu ve smyslu větší bezpečnosti a ochrany endotelu, jako je například použití techniky soft-shell – tedy kombinace dispersního a kohezivní viskomateriálu, resp. viskoadaptivního materiálu [32,33].

ZÁVĚR

FECD v populaci kataraktových pacientů je pravděpodobně často poddiagnostikována. V našem souboru pacientů jsme zaregistrovali některé známky onemocnění ve 30 % případů. Přitom stupeň onemocnění G2 a vyšší jsme zaznamenali u 9,4 % očí pacientů přicházejících k operaci katarakty. U 106 (5,5 %) z celkové počtu 2804 očí bylo onemocnění již v klinicky signifikantním stadiu (stadium 2 a vyšší) – splývající guttae, ranní zamlžování atd. U těchto pacientů je před operací katarakty nutno zvažovat případný kombinovaný zákrok, a především důkladně informovat pacienta o prolongovaném hojení a případných dalších rizicích.

LITERATURA

1. Fuchs, E. Dystrophia epithelialis corneae. Graef Arch Ophthalmol. 1910;76:478-508.
2. Krachmer JH, Purcell JJ Jr, Young CW, Bucher KD. Corneal endothelial dystrophy. A study of 64 families. Arch Ophthalmol. 1978 Nov;96(11):2036-2039.
3. Waring GO 3rd, Bourne WM, Edelhauser HF, Kenyon KR. The corneal endothelium. Normal and pathologic structure and function. Ophthalmology. 1982 Jun;89(6):531-590.
4. Klintworth GK. Corneal dystrophies. Orphanet J Rare Dis. 2009 Feb 23;4:7.
5. Ong Tone S, Kocaba V, Böhm M, Wylegala A, White TL, Jurkunas UV. Fuchs endothelial corneal dystrophy: The vicious cycle of Fuchs pathogenesis. Prog Retin Eye Res. 2021 Jan;80:100863
6. Aiello F, Gallo Afflitto G, Ceccarelli F, Cesareo M, Nucci C. Global Prevalence of Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy (FECD) in Adult Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Ophthalmol. 2022 Apr 14;2022:3091695
7. Eye Bank Association of America. 2015. Eye Banking Statistical Report. Available from: http://restoresight.org/wp-content/uploads/2016/03/2015-Statistical-Report.pdf.
8. Gain P, Jullienne R, He Z, et al. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. JAMA Ophthalmol. 2016 Feb;134(2):167-173.
9. Hashemi H, Pakzad R, Yekta A, et al. Global and regional prevalence of age-related cataract: a comprehensive systematic review and meta-analysis. Eye (Lond). 2020 Aug;34(8):1357-1370.
10. Amin SR, Baratz KH, McLaren JW, Patel SV. Corneal abnormalities early in the course of Fuchs' endothelial dystrophy. Ophthalmology. 2014 Dec;121(12):2325-2333.
11. Eghrari AO, McGlumphy EJ, Iliff BW, et al. Prevalence and severity of fuchs corneal dystrophy in Tangier Island. Am J Ophthalmol. 2012 Jun;153(6):1067-1072. doi: 10.1016/j.ajo.2011.11.033
12. Higa A, Sakai H, Sawaguchi S, et al. Prevalence of and risk factors for cornea guttata in a population-based study in a southwestern island of Japan: the Kumejima study. Arch Ophthalmol. 2011 Mar;129(3):332-336.
13. Zoega GM, Fujisawa A, Sasaki H, et al. Prevalence and risk factors for cornea guttata in the Reykjavik Eye Study. Ophthalmology. 2006 Apr;113(4):565-569.
14. Kitagawa K, Kojima M, Sasaki H, et al. Prevalence of primary cornea guttata and morphology of corneal endothelium in aging Japanese and Singaporean subjects. Ophthalmic Res. 2002 May-Jun;34(3):135-138.
15. Das AV, Chaurasia S. Clinical profile and demographic distribution of Fuchs' endothelial dystrophy: An electronic medical record-driven big data analytics from an eye care network in India. Indian J Ophthalmol. 2022 Jul;70(7):2415-2420.
16. Xie LX, Yao Z, Huang YS, Ying L, Wang ZP. [Surgery for treatment of senile cataract with Fuchs' endothelial dystrophy]. Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2003 Oct;39(10):597-600.
17. Singh RB, Parmar UPS, Kahale F, Jeng BH, Jhanji V. Prevalence and Economic Burden of Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy in the Medicare Population in the United States. Cornea. 2024 Aug 1;43(8):1022-1027.
18. Li YJ, Minear MA, Rimmler J, et al. Replication of TCF4 through association and linkage studies in late-onset Fuchs endothelial corneal dystrophy. PLoS One. 2011 Apr 20;6(4):e18044.
19. Zarouchlioti C, Efthymiou S, Facchini S, et al. Tissue-specific TCF4 triplet repeat instability revealed by optical genome mapping. EBioMedicine. 2024 Oct;108:105328.
20. Zhang X, Kumar A, Gong X, Xing C, Mootha VV. Prevalence of Transcription Factor 4 Gene Triplet Repeat Expansion Associated with Fuchs' Endothelial Corneal Dystrophy in the United States and Global Populations. Ophthalmol Sci. 2024 Aug 30;5(1):100611.
21. Laaser K, Bachmann BO, Horn FK, Cursiefen C, Kruse FE. Descemet membrane endothelial keratoplasty combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation: advanced triple procedure. Am J Ophthalmol. 2012 Jul;154(1):47-55.e2.
22. Price FW Jr, Price MO. Combined Cataract/DSEK/DMEK: Changing Expectations. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2017 Jul-Aug;6(4):388-392. doi: 10.22608/APO.2017127
23. Godin MR, Boehlke CS, Kim T, Gupta PK. Influence of Lens Status on Outcomes of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. Cornea. 2019 Apr;38(4):409-412.
24. Hlinomazová Z, Horáčková M, Pirnerová L. DMEK (transplantace Descemetovy membrány s endotelem)-časné a pozdní pooperační komplikace [DMEK (Descemet membrane endothelial keratoplasty)- early and late postoperative complications]. Cesk Slov Oftalmol. 2011 Aug;67(3):75-79. Czech.
25. Patel SV. Imaging Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy in Clinical Practice and Clinical Trials. Cornea. 2021 Dec 1;40(12):1505-1511.
26. Van Cleynenbreugel H, Remeijer L, Hillenaar T. Cataract surgery in patients with Fuchs' endothelial corneal dystrophy: when to consider a triple procedure. Ophthalmology. 2014 Feb;121(2):445-453.
27. Arnalich-Montiel F, Mingo-Botín D, De Arriba-Palomero P. Preoperative Risk Assessment for Progression to Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Following Cataract Surgery in Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. Am J Ophthalmol. 2019 Dec;208:76-86.
28. Guindolet D, Gemahling A, Azar G, et al. Detecting Subclinical Corneal Edema Using Corneal Thickness Mapping in Patients Presenting Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. Am J Ophthalmol. 2023 Feb; 246:58-65.

proLékaře.cz | 19.11.2026

29. Shah K, Eghrari AO, Vanner EA, O'Brien TP, Koo EH. Scheimpflug Corneal Densitometry Values and Severity of Guttae in Relation to Visual Acuity in Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. Cornea. 2022 Jun 1;41(6):692-698.
30. Chou WY, Kuo YS, Lin PY. Cataract surgery in patients with Fuchs' dystrophy and corneal decompensation indicated for Descemet's membrane endothelial keratoplasty. Sci Rep. 2022 May 19;12(1):8500.
31. Malandain E, Gueudry J, Boutillier G, Muraine M. Outcomes of cataract surgery in patients with Fuchs endothelial corneal dystrophy J Fr Ophtalmol. 2021 Oct;44(8):1180-1189.
32. Arshinoff SA, Norman R. Tri-soft shell technique. J Cataract Refract Surg. 2013 Aug;39(8):1196-1203.
33. Tarnawska D, Wylegała E. Effectiveness of the soft-shell technique in patients with Fuchs' endothelial dystrophy. J Cataract Refract Surg. 2007 Nov;33(11):1907-1912.