proLékaře.cz | 22.10.2026

HODNOCENÍ ENDOTELOVÉ VRSTVY ROHOVKY U NOSITELŮ KONTAKTNÍCH ČOČEK POMOCÍ ENDOTELIÁLNÍHO MIKROSKOPU

Veselý P.[1,2], Beneš P.[1,2], Sokolová Šidlová J.[2], Záděrová P.[2], Došková H.[1]

[1]Oddělení nemocí očních a optometrie, Fakultní nemocnice u svaté Anny, Brno
[2]Katedra optometrie a ortoptiky, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

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 ke zpracování jinému časopisu a nebyla otištěna v jiném časopisu.

Studie vznikla v rámci projektu specifického výzkumu rektora MUNI/A/0963/2021.

Do redakce doručeno dne: 14. 6. 2022
Přijato k publikaci dne: 11. 8. 2022

Mgr. Petr Veselý, DiS., Ph.D.
Oddělení nemocí očních
a optometrie
Fakultní nemocnice u sv. Anny
Pekařská 53
656 91 Brno
E-mail: petr.vesely@fnusa.cz

SOUHRN

Cíle: Hlavním cílem naší studie bylo prokázat rozdíl v hustotě endotelových buněk mezi skupinou uživatelů kontaktních čoček s keratokonem a neuživatelů kontaktních čoček (bez keratokonu).
Materiál a metody: V naší studii jsme měli data od 96 probandů. Jejich průměrný věk byl 40,5 ±14,05 let. Pro účely naší studie jsme u jednotlivých probandů pracovali samostatně s každým okem zvlášť (n = 192). U 97 očí byl diagnostikován keratokonus (výzkumná skupina). Průměrný věk pacientů z výzkumné skupiny byl 41,9 ±10,6 let. U zbývajících 95 očí nebyl keratokonus diagnostikován (kontrolní skupina). Průměrný věk pacientů v kontrolní skupině byl 39,5 ±16,6 let. Ve skupině s keratokonem celkem 43 očí pacientů nosilo tvrdé kontaktní čočky (TKC) a 48 očí pacientů hybridní kontaktní čočky (HKC) a 6 očí pacientů používalo měkké kontaktní čočky (MKC). Průměrná celková doba používání kontaktních čoček ve výzkumné skupině byla 10,6 ±2,36 roku.
Výsledky: Průměrný počet endotelových buněk u výzkumné skupiny byl 2607,11 ±298,45 buněk na mm^2. Průměrný počet endotelových buněk u kontrolní skupiny byl 2831,94 ±523,51 buněk na mm^2. Tyto dvě proměnné jsme otestovali pomocí T-testu, který ukázal na statisticky významný rozdíl ($p < 0,001$). Statisticky významný rozdíl průměrného počtu endotelových buněk související s věkem pacientů a užíváním/neužíváním kontaktních čoček dvou typů byl prokázán pouze ve skupině do 40 let při srovnání mezi skupinou bez kontaktních čoček a bez keratokonu a skupinou s keratokonem, která používá TKC ($p = 0,02$). Statisticky významný rozdíl z pohledu délky nošení kontaktních čoček byl prokázán mezi skupinou bez keratokonu s nebo bez MKC a skupinou s keratokonem při nošení TKC nebo HKC po dobu delší než 20 let ($p = 0,01$ a $p = 0,02$). Tento rozdíl byl ještě prokázán u uživatelů HKC již po 15 letech nošení ($p = 0,001$).
Závěr: Z našich výsledků tedy můžeme vyvodit, že existuje rozdíl v počtu endotelových buněk mezi pacienty bez keratokonu a s keratokonem.
Klíčová slova: endotelová buňka, endotelový mikroskop, měkká kontaktní čočka, tvrdá kontaktní čočka, hybridní kontaktní čočka

SUMMARY

ASSESSMENT OF CORNEAL ENDOTHELIAL LAYER IN CONTACT LENS WEARERS WITH THE AID OF AN ENDOTHELIAL MICROSCOPE

Aims: The main aim of our study was to demonstrate the difference in endothelial cell density between a group of keratoconus contact lens users and non-contact lens users (without keratoconus).
Material and methods: In our study we had data from 96 subjects with an average age of 40.5 ±14.05 years. For the purposes of our study, we worked with each eye separately for each subject (n = 192). Keratoconus (research group) was diagnosed in 97 eyes. The mean age of the patients in the research group was 41.9 ±10.6 years. Keratoconus was not diagnosed in the remaining 95 eyes (control group). The mean age of the patients in the control group was 39.5 ±16.6 years. In the keratoconus group, the patients wore hard contact lenses (HCL) in a total of 43 eyes, hybrid contact lenses (HbCL) in 48 eyes and soft contact lenses (SCL) in 6 eyes. The average total period of contact lens use in the research group was 10.6 ±2.36 years.
Results: The average number of endothelial cells in the research group was 2607.11 ±298.45 cells per mm^2. The average number of endothelial cells in the control group was 2831.94 ±523.51 cells per mm^2. We tested these two variables using a T-test, which showed a statistically significant difference ($p < 0.001$). A statistically significant difference in the mean endothelial cell count related to patient age and use / non-use of contact lenses of two types was demonstrated only in the under-40 group in a comparison of the non-contact and keratoconus group with the keratoconus group using HCL

proLékaře.cz | 22.10.2026

(p = 0.02). A statistically significant difference in the length of contact lens wear was demonstrated between the keratoconus-free group with or without SCL and the keratoconus group when wearing HCL or HbCL for more than 20 years (p = 0.01 and p = 0.02). For HbCL users, this difference was demonstrated also after 15 years of wearing (p = 0.001).
Conclusion: From our results we can conclude that there is a difference in endothelial cell density between patients with and without keratoconus.
Key words: endothelial cell, endothelial microscope, soft contact lens, hard contact lens, hybrid contact lens

Čes. a slov. Oftal., 78, 2022, No. 6, p. 306–311

ÚVOD

Měření centrální tloušťky rohovky (CCT) a počtu endotelových buněk na mm^2 (CD) je důležité pro mnoho chirurgických zákroků na rohovce. Měření je také významné například u pacientů s endoteliální dystrofií i u pacientů s kontinuálním režimem nošení kontaktních čoček. Měření těchto parametrů rohovky se doporučuje provádět u pacientů před chirurgickým nitroočním zákrokem, například při operaci katarakty [1] nebo při plánovaných keratoplastikách [2]. Endotel rohovky pokrývá zadní stranu rohovky a obsahuje metabolicky aktivní buňky, které jsou zodpovědné za regulaci tekutin mezi komorovým mokem a stromatem rohovky. Je známo, že pouze správná hydratace stromatu rohovky zajišťuje její průhlednost. Znalost správné funkce endotelu rohovky umožňuje například zhodnotit transplantaci dárcovské rohovky nebo riziko nitroočních nebo rohovkových zákroků v klinické praxi [3]. Rohovka, stejně jako ostatní tkáně, také podléhá změnám, které souvisí s věkem. Endotel rohovky má jen omezenou regenerační kapacitu [4]. Nedostatek proliferace buněk endotelu vede k jejich redukci. Počet endotelových buněk s věkem klesá a zbývající buňky mají tendenci se zvětšovat a měnit svůj tvar tak, aby zaplňovaly prázdný prostor na zadní ploše rohovky [5]. V průběhu stárnutí rohovky a endotelu také dochází ke zhoršení funkce endotelové pumpy [6]. Klesající tloušťka rohovky má vliv na kvalitu měření nitroočního tlaku. Vznikají falešně nízké hodnoty nitroočního tlaku [7]. Je tedy velmi důležité znát normální hodnoty tloušťky rohovky a hustoty endotelových buněk v různých populačních skupinách [8,9].

Endotelová vrstva rohovky je jedna vrstva buněk, které mají zajišťovat zejména hydrataci a transparentnost rohovky [10]. V minulosti se endotel rohovky vyhodnocoval především biomikroskopicky a byl limitován kvalitou zobrazení buněk. Bylo velmi náročné odhadnout kvalitu a rezervu v počtu jednotlivých endotelových buněk [11]. Po objevu metod jako je zrcadlová endoteliální mikroskopie, fluorofotometrie a pachymetrie je možné kvalitativně i kvantitativně lépe zhodnotit morfologické i funkční vlastnosti endotelových buněk a jejich hustotu. Zrcadlová endoteliální mikroskopie umožňuje stanovit a porovnávat informace o endotelu u různých věkových a etnických skupin [12,13].

Endotel rohovky můžeme vyšetřovat i s pomocí štěrbinové lampy, pokud použijeme přímé osvětlení za pomoci techniky optického, respektive paralelního řezu nebo zrcadlového reflexu. V roce 1918 Alfred Vogt provedl první zobrazení endotelu rohovky pomocí zrcadlového reflexu [14]. Tyto techniky umožňují pouze orientační vyšetření. Zrcadlová endoteliální mikroskopie umožňuje analýzu a změření parametrů endotelu rohovky. První zrcadlový mikroskop byl sestrojen v roce 1968 Davidem Mauricem [14]. Principiálně jde o záznam světla, které se odrazí a rozptýlí na optickém rozhraní endotel – komorová tekutina. Odražené světlo od endotelu rohovky dopadá do čočky objektivu a následně na detektor. Zde se měří dráhový rozdíl odražených paprsků a vytváří se obraz endotelu, který je možné pozorovat nebo fotografovat. Hlavní výhodou tohoto zobrazení je větší zvětšení obrazu a kvalitní detailní zobrazení jednotlivých buněk. Za pomoci patřičného softwaru je možné provést analýzu velikosti buněk, jejich počtu na prostorovou jednotku a vyhodnotit jejich tvar [15].

Nošení kontaktních čoček má vliv na počet (cell density – CD), velikost (vyhodnocuje se také pomocí koeficientu variace – CV) a tvar endotelových buněk (zastoupení hexagonálních buněk – HEX), jak je doloženo v mnoha studiích. Galgauskas a kol. [3] ve své studii na populaci v Litvě prokázali rozdíl v parametrech endotelu (CV, HEX) mezi skupinou uživatelů a neuživatelů tvrdých kontaktních čoček. Naopak tento rozdíl neprokázali mezi neuživateli kontaktních čoček a uživateli měkkých kontaktních čoček.

V naší praxi používáme tvrdé kontaktní čočky (TKC), které jsou řazeny do skupiny RGP čoček (rigid gas permeable). Jejich velkou výhodou je, že propouštějí kyslík. Hodnota permeability (Dk) se uvádí v rozmezí 8–80. Nevýhodou je, že tento materiál nepropouští vodu. RGP čočky se vyrábějí jako korneální z kopolymeru s názvem siloxanylalkyl-perfluoralkyl-methylmethakrylu. Tyto čočky se používají nejčastěji u pacientů s nepravidelným tvarem přední plochy rohovky, případně po úrazech, operacích. Dále u pacientů, kteří mají keratokonus, keratoglobus nebo pellucidní marginální degeneraci [14].

Hybridní kontaktní čočky (HKC) vznikají spojením dvou typů materiálů. Centrální optická část je tvořena materiálem RGP a periferii tvoří silikonhydrogelový prstenec. Tato čočka tak dobře kombinuje potřebu korekce nepravidelného tvaru rohovky a komfort při nošení. Čočka má totiž měkký okraj a rozměr sklerokorneální čočky. Nejnovější verze těchto čoček je na trhu od roku 2005 a výrobcem je například firma SynergEyes. Nevýhodou těchto čoček je možné poškození silikonhydrogelové periferie čočky. Tento typ čoček je možné použít u nepravidelného astigmatismu, keratokonu nebo pellucidní marginální degeneraci [14].

Měkké kontaktní čočky používáme buď hydrogelové (pHEMA) nebo silikonhydrogelové. Měkké čočky z poly-

proLékaře.cz | 22.10.2026

hydroxyetylmetakrylátu (pHEMA) mají vysokou biokompatibilitu zejména proto, že obsahují velké množství vody a jsou propustné pro kyslík. U standardních čoček tohoto typu je to kolem 40 % obsahu vody, což zajišťuje hodnotu permeability Dk 8. Nevýhodou těchto čoček je negativní vliv na slzný film, což vede během dne často k dehydrataci čočky a pocitu suchých očí. V současné době jsou na trhu čočky z materiálu Hypergel, které mají za úkol mimo jiné eliminovat pocit suchého oka.

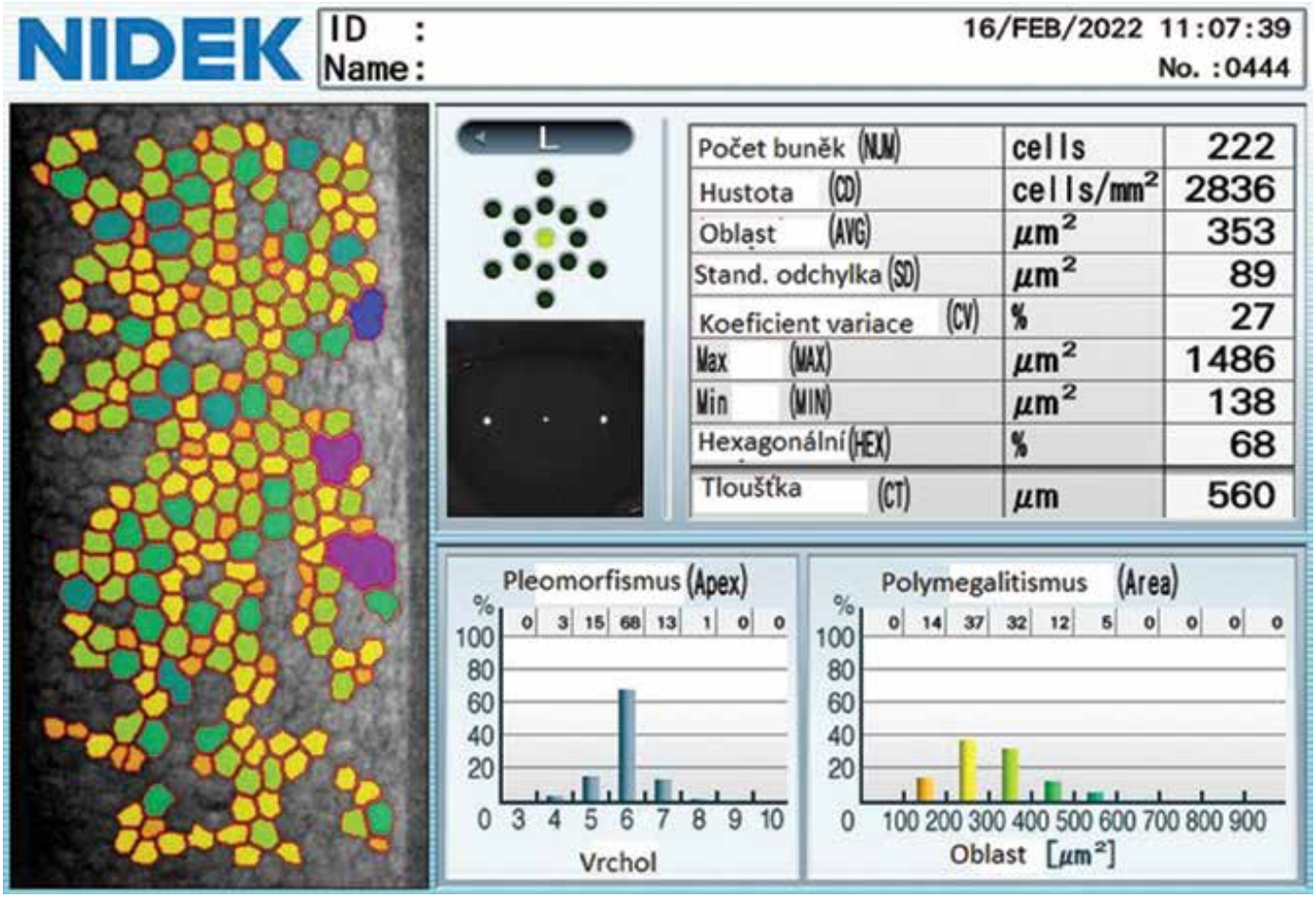
Měkké kontaktní čočky ze silikonhydrogelu spojují vlastnosti hydrofilního a hydrofobního materiálu. Silikonové složky mají zajistit především vysokou propustnost pro kyslík. Permeabilita těchto čoček může přesáhnout i hodnotu Dk 100. Nevýhodou je jejich větší tuhost, která spolu s vyšším koeficientem tření může způsobovat nepohodlí při nošení tohoto typu kontaktních čoček [14].

Cílem naší studie bylo prokázat rozdíl v hustotě endotelových buněk (CD) mezi skupinou pacientů s kontaktními čočkami (tvrdé kontaktní čočky – TKC, hybridní kontaktní čočky – HKC, měkké kontaktní čočky – MKC) s keratokonem a pacientů bez kontaktních čoček (bez keratokonu). Dále prokázat úbytek počtu endotelových buněk s rostoucím věkem u probandů bez keratokonu bez kontaktních čoček a s keratokonem se dvěma typy kontaktních čoček (TKC, HKC). V neposlední řadě také potvrdit úbytek počtu endotelových buněk s rostoucí dobou nošení třech typů kontaktních čoček (TKC, HKC a MKC).

MATERIÁL A METODY

V naší studii jsme měli data od 96 probandů. Jejich průměrný věk byl 40,5 ±14,05 let. Pro účely naší studie jsme u jednotlivých probandů pracovali samostatně s každým okem zvlášť. Měli jsme tedy celkem k dispozici 192 očí. U 97 očí byl diagnostikován keratokonus (výzkumná skupina). Průměrný věk pacientů z výzkumné skupiny byl 41,9 ±10,6 let. U zbývajících 95 očí nebyl keratokonus diagnostikován (kontrolní skupina). Průměrný věk pacientů v kontrolní skupině byl 39,5 ±16,6 let. Ve skupině s keratokonem celkem 43 očí pacientů nosilo tvrdé kontaktní čočky (TKC) a 48 očí pacientů hybridní kontaktní čočky (HKC) a 6 očí pacientů používalo měkké kontaktní čočky (MKC). Průměrná celková doba používání kontaktních čoček ve výzkumné skupině byla 10,6 ±2,36 roku (minimum 2 roky). Pro účely této studie jsme nesledovali vliv vývoje onemocnění (keratokonus) na rohovku na počet endotelových buněk na milimetr čtvereční (CD). Zajímal nás hlavně vliv různých typů kontaktních čoček na CD. Výsledky tohoto výzkumu budou tedy kontaminovány změnami v rozvoji, případně stagnaci tohoto onemocnění.

Vyšetření jsme prováděli na endoteliálním mikroskopu Nidek CEM-530, který na náš trh dodává firma OCULUS, spol. s r.o. Jedná se o plně automatický bezkontaktní pří-



Obrázek 1. Příklad vyhodnocení průměrného počtu endotelových buněk pomocí endoteliálního mikroskopu Nidek CM-530 [16]

proLékaře.cz | 22.10.2026

stroj pro měření endotelu rohovky a její tloušťky. Měření je velmi rychlé a přesné. Při každém měření se vytvoří celkem 16 obrázků. Snímaná oblast je 0,25x0,55 mm. Snímání je možné v centru rohovky, v 8 bodech paracentrálně a 6 bodech v periferii rohovky. Pomocí automatické analýzy se vyhodnocuje nejen počet endotelových buněk na milimetr čtvereční (CD), ale také jejich velikost a tvar (Oculus, 2022). V naší studii jsme se zaměřili především na vyhodnocení průměrného počtu endotelových buněk na milimetr čtvereční (CD) v centru rohovky (Obrázek 1). Tuto proměnou jsme porovnávali mezi stanovenými skupinami.

Výsledky vyšetření byly zaznamenány do tabulky MS EXCEL a následně statisticky vyhodnoceny za pomoci statistického programu Statistika verze 12 firmy STATSOFT a MedCalc. Statistická hladina významnosti byla zvolena $p = 0,05$.

VÝSLEDKY

Průměrný počet endotelových buněk u výzkumné skupiny byl 2607,11 ±298,45 buněk na mm^2. Průměrný počet endotelových buněk u kontrolní skupiny byl 2831,94 ±523,51 buněk na mm^2. Tyto dvě proměnné jsme otestovali pomocí T-testu, který ukázal na statisticky významný rozdíl ($p < 0,001$). Statisticky významný rozdíl jsme naopak neprokázali při porovnání průměrného počtu endotelových buněk mezi skupinou pacientů s keratokonem, kteří používali dlouhodobě TKC a skupinou pacientů, kteří používali dlouhodobě HKC ($p = 0,83$).

Sekundárně nás zajímaly změny průměrného počtu endotelových buněk související s věkem pacientů a užíváním/neužíváním kontaktních čoček dvou typů. Tabulka 1 ukazuje výsledky statistického srovnání. Statisticky významný rozdíl byl prokázán pouze ve skupině do 40 let při srovnání mezi skupinou bez kontaktních čoček a bez keratokonu a skupinou s keratokonem, která používá TKC ($p = 0,02$).

Nakonec jsme se zabývali otázkou, jaký vliv má typ kontaktní čočky a doba její nošení na průměrný počet endotelových buněk (CD). Tabulka 2 ukazuje statisticky významný rozdíl mezi skupinou bez keratokonu s nebo bez MKC a skupinou s keratokonem při nošení TKC nebo HKC po dobu delší než 20 let ($p = 0,01$ a $p = 0,02$). U uživatelů HKC byl tento rozdíl ještě prokázán již po 15 letech nošení ($p = 0,001$). U skupiny uživatelů TKC po 15 letech a u skupiny uživatelů TKC a HKC po 10 letech nošení nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v průměrném počtu endotelových buněk na mm^2.

DISKUZE

Endoteliální mikroskopie umožňuje porovnávat normativní data endotelu rohovky mezi různými etnickými skupinami nebo mezi pohlavím. Průměrné normativní data o endotelu rohovky uvádí ve své studii Abdellah a kol. [17]. V této studii bylo změřeno celkem 568 očí zdravých Egypťanů. Věk těchto subjektů se pohyboval od 20 do 85 let. Měření probíhalo pomocí endoteliálního mikroskopu. Průměrná centrální tloušťka rohovky (CCT) byla 514,45 ±43,04 µm. Průměrná velikost jedné endotelové buňky byla 350,49 ±149,94 µm^2 a průměrný počet endotelových buněk byl 2647,50 ±382,62 na mm^2. Ve studii autoři neprokázali statisticky významný rozdíl mezi počtem endotelových buněk na mm^2 u mužů a u žen ($p = 0,171$). Ani velikost jednotlivých endotelových buněk se nelišila mezi pohlavím ($p = 0,09$). Mezi ženami a muži byl však prokázán rozdíl v proměnné s názvem koeficient variability velikosti endotelových buněk (CV, $p = 0,024$) a hexagonalita buněk ($p = 0,015$). Proměnná CCT ($p = 0,007$, $r = -0,113$) a CD ($p < 0,001$, $r = -0,357$) statisticky významně negativně korelovaly s věkem pacientů. A naopak proměnná CV ($p < 0,001$, $r = 0,341$) a velikost jednotlivých endotelových buněk ($p = 0,008$, $r = 0,111$) statisticky významně pozitivně korelovaly s věkem. Autoři této studie také

Tabulka 1. Statisticky významné rozdíly v průměrné hodnotě endotelových buněk mezi neuživateli kontaktních čoček bez keratokonu a uživateli dvou typů kontaktních čoček s keratokonem v závislosti na věku pacientů

T-test, p < 0,05	do 30 let	do 40 let	do 50 let
bez KC a bez KTC (kontrola)	2782,75	2901,50	2784,25
TKC + KTC	3108,67	2434,75	2714,63
HKC + KTC	2445,86	2703,75	2748,25

KC – kontaktní čočky, KTC – keratokonus, TKC – tvrdé kontaktní čočky, HKC – hybridní kontaktní čočky

Tabulka 2. Statisticky významné rozdíly v průměrné hodnotě endotelových buněk mezi neuživateli kontaktních čoček bez keratokonu a uživateli dvou typů kontaktních čoček s keratokonem v závislosti na délce jejich používání

T-test, p < 0,05	do 10 let	do 15 let	do 20 let
MKC/bez KC a bez KTC (kontrola)	2753,92	2887,11	3046,75
TKC + KTC	2761,21	2582,20	2486,20
HKC + KTC	2694,71	2488,25	1931,50

MKC – měkké kontaktní čočky, KC – kontaktní čočky, KTC – keratokonus, TKC – tvrdé kontaktní čočky, HKC – hybridní kontaktní čočky

proLékaře.cz | 22.10.2026

spočítali, že průměrná ztráta endotelových buněk je asi 0,3 % za rok.

Průměrná hodnota CD našeho kontrolního souboru byla 2831,94 ±523,51 mm^2 (průměrný věk byl 39,5 ±16,6 let). Tyto hodnoty můžeme porovnat s hodnotou ze studie Abdellaha a kol. [17], kde byla vypočítána průměrná hodnota CD 2933,75 ±345,92 buněk mm^2 pro skupinu jedinců ve věku 20–30 let. To je asi o 100 buněk na mm^2 více. Pro srovnání můžeme uvést ještě průměrné hodnoty CD například pro americkou populaci ve věku 31–40 let. Průměrná hodnota byla 2739 ±208 mm^2 [13], což je naopak o 100 buněk na mm^2 méně. Průměrný počet endotelových buněk u naší výzkumné skupiny byl 2607,11 ±298,45 buněk na mm^2, což je o 224 buněk na mm^2 méně než u kontrolního souboru. V naší studii se nám podařilo prokázat statisticky významný rozdíl v CD mezi výzkumným a kontrolním souborem.

Většina studií prokazuje přirozený úbytek CD s věkem. Ve studii autorů Nemesure a kol. [18] byl prokázán úbytek CD o 5–6 % každých 10 let. Další studie autora Moller-Pedersen [19] ukazuje úbytek o 0,3 % každý rok. Průměrný úbytek CD v naší kontrolní skupině činil 0,29 % za rok. Nepodařilo se nám prokázat statisticky významný úbytek v jednotlivých skupinách s věkem. Pouze v jednom případě jsme odhalili statisticky významný rozdíl ($p = 0,02$) v CD ve skupině od 30 do 40 let mezi skupinou bez keratokonu a s keratokonem, kteří používali TKC.

Negativní vliv dlouhodobého nošení kontaktních čoček prokazuje mnoho studií. Například autorka Nieuwendaal [20] prokázala rozdíl mezi velikostí endotelových buněk u nositelů kontaktních čoček 307 ±35 μm^2 versus 329 ±38 μm^2 u kontrolní skupiny. Ve studii autorů Setälä a kol. [21] byl prokázán rozdíl v parametru CD mezi skupinou nositelů tvrdých kontaktních čoček (déle než 10 let) a skupinou kontrolní. U nositelů TKC to byla hodnota 2846 buněk na mm^2 a v kontrolní skupině byla naměřena hodnota 2940 buněk na mm^2. Rozdíl byl statisticky významný ($p < 0,05$). V našem výzkumu jsme statisticky významný rozdíl mezi kontrolní skupinou a skupinou uživatelů HKC zachytili po době nošení delší 15 let. Po 20 letech nošení HKC a TKC byl již zaznamenán statisticky významný rozdíl v obou těchto skupinách v porovnání s kontrolní skupinou.

ZÁVĚR

Výsledky naší studie ukázaly statisticky významný rozdíl v počtu endotelových buněk (CD) mezi skupinou výzkumnou a kontrolní. To znamená, že průměrný počet endotelových buněk byl ve skupině pacientů s keratokonem a kontaktními čočkami (TKC, HKC, MKC) statisticky významně nižší (o 224 buněk na mm^2) než ve skupině bez kontaktních čoček a bez keratokonu.

Za druhé jsme neprokázali statisticky významný rozdíl v úbytku endotelových buněk u skupiny pacientů bez kontaktních čoček a bez keratokonu a uživateli dvou typů kontaktních čoček (TKC, HKC) s keratokonem v závislosti na jejich věku.

Za třetí jsme prokázali rozdíl v počtu endotelových buněk rohovky skupinou bez keratokonu (s nebo bez MKC) a skupinou s keratokonem při nošení TKC nebo HKC po dobu delší než 20 let ($p = 0,01$ a $p = 0,02$). U uživatelů HKC byl tento rozdíl ještě prokázán již po 15 letech nošení ($p = 0,001$). U skupiny uživatelů TKC po 15 letech nošení a u skupiny uživatelů TKC a HKC po 10 letech nošení nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v průměrném počtu endotelových buněk (CD).

Z našich výsledků tedy můžeme vyvodit, že existuje rozdíl v počtu endotelových buněk (CD) mezi pacienty bez keratokonu a keratokonem. Dále, že úbytek CD s věkem je podobný u pacientů s keratokonem i bez keratokonu. V neposlední řadě se můžeme domnívat, že po 20 letech nošení TKC nebo HKC dojde k výraznějšímu snížení CD u pacientů s keratokonem v porovnání s pacienty bez keratokonu. A také, že úbytek CD bude přicházet dříve (po 15 letech) u nositelů HKC v porovnání s TKC.

LITERATURA

1. Sayegh RR, Benetz BA, Lass JH. Specular Microscopy. In: MANNIS MJ, Holland EJ. Cornea. 4th edition. N.Y.: Elsevier, 2017, pp. 160-179. ISBN 978-0-3233-5757-9.
2. Vlková E, Hlinomazová Z. Riziková keratoplastika. Brno: Masarykova univerzita, 1999. 76 s. ISBN 80-210-2108-X.
3. Galgauskas S, Norvydaitė D, Krasauskaitė D, Stech S, Ašoklis RS. Age-related changes in corneal thickness and endothelial characteristics. Clin Interv Aging. 2013;8:1445-1450.
4. Ko MK, Park WK, Lee JH, Chi JG. A histomorphometric study of corneal endothelial cells in normal human fetuses. Exp Eye Res. 2001;72(4):403-409.
5. Ayala G, Diaz ME, Martinez-Costa L. Granulometric moments and corneal endothelium status. Pattern Recognit. 2001;34:1219-1227.
6. Dutt S, Steinert RF, Raizman MB, Puliafito CA. One-year results of excimer laser photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. Arch Ophthalmol. 1994;112(11):1427-1436.
7. Galgauskas S, Ringailaite E, Juodkaite˙ G. Central corneal thickness andits relationship to gender, intraocular pressure and corneal curvature. Medicinos Teorija ir Praktika. 2009;15(1):19-23.
8. Rao SK, Ranjan Sen P, Fogla R, Gangadharan S, Padmanabhan P, et al. Corneal endothelial cell density and morphology in normal Indian eyes. Cornea. 2000;19(6):820-823.
9. Snellingen T, Rao GN, Shrestha JK, Huq F, Cheng H. Quantitative and morphological characteristics of the human corneal endothelium in relation to age, gender, and ethnicity in cataract populations of South Asia. Cornea. 2001;20(1):55-58.
10. Tuft S. J, Coster DJ. A corneal endothelium. Eye, 1990;4(3):389-424.
11. Laing RA, Sandstrom MM, Berrospi AR, Leibowitz HM. Changes in the corneal endothelium as a function of age. Experimental Eye Research. 1976;22(6):587-594.
12. Padilla MDB, Sibayan SAB, Gonzales CAS. Corneal endothelial cell density and morphology in normal Filipino eyes. Cornea. 2004;23(2):129-135.
13. Matsuda M, Yee RW, Edelhauser HF. Comparison of the corneal endothelium in an American and a Japanese population. Archives of Ophthalmology. 1985;103(1):68-70.
14. Zmeškalová M. Změny rohovkového endotelu u dlouhodobých nositelů kontaktních čoček. Diplomová práce. Vedoucí doc. Mgr. Pavel Beneš, Ph.D. 2019. Lékařská fakulta. Masarykova univerzita, Brno.

proLékaře.cz | 22.10.2026

15. Loukotková V, Hlinomazová Z, Horáčková M, Vlková E. Metody analýzy endoteliální mikroskopie [The Methods of Analysis of the Endothelial Microscopy]. Cesk Slov Oftalmol. 2007;63(3):128-191.
16. Oculus, Nidek CEM-530 [online]. 2022 [cit. 2022-03-08]. Available from: https://oculus.cz/produkt/nidek-cem-530/
17. Abdellah MM, Ammar HG, Anbar M et al. Corneal Endothelial Cell Density and Morphology in Healthy Egyptian Eyes. J Ophthalmol. 2019; Feb 24;2019:6370241.
18. Nemesure B, Wu SY, Hennis A, Leske C. Corneal thickness and intraocular pressure in the Barbados eye studies. Arch Ophthalmol. 2003;121(2):240-244.
19. Moller-Pedersen T. A comparative study of human corneal keratocyte and endothelial cell density during aging. Cornea. 1997;16:333-338.
20. Nieuwendaal, CP. Morphology and function of the corneal endothelium after long-term contact lens wear. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 1994; 35(7):3071-3077.
21. Setälä K, Vasara K, Vesti E, Ruusuvaara P. Effects of long-term contact lens wear on the corneal endothelium. Acta Ophthalmologica Scandinavica. 1998;76(3):299-303.

Dětská oftalmologie

Kolektiv autorů

Tato mimořádně zpracovaná publikace se věnuje celému oboru dětského očního lékařství, ale i jeho propojení s dalšími lékařskými obory, zejména s pediatrií a neurologií.

Kniha komplexně shrnuje problematiku dětského očního lékařství a její předností je také mimořádně bohatá obrazová dokumentace. V podobném rozsahu dosud v české literatuře nebyl obor zpracován.

Na přípravě knihy se podílela řada odborníků oboru dětské oftalmologie a jiných oborů z předních pracovišť v České republice, jeden z odborníků působí v Německu.

Text seznámí se základy prenatálního a postnatálního vývoje zrakového ústrojí, s nejčastějšími vývojovými vadami oka, s genetikou v oftalmologii, screeningem zrakových vad, s vyšetřovacími postupy u dětí, anestezií v dětské oftalmochirurgii, s refrakčními vadami a kontaktními čočkami, refrakční chirurgií, s onemocněním předního segmentu, onemocněním očnice, víček a slzných cest, čočky, se strabismem a amblyopií, prizmatickou diagnostikou a terapií, s glaukomem u dětí, s onemocněním sklivce a sítnice včetně retinopatie nedonošených, dále se základy neurooftalmologie, s nitroočními nádory, s traumatologií oka.

Je zařazena rozsáhlá mezioborová kapitola Oko a celková onemocnění, která se věnuje očním projevům u avitaminóz, u dědičných metabolických poruch, u chorob dermatologických, endokrinních, hematologických, infekčních, kardiologických, neurokutánních, plicních, renálních, revmatologických, gastrointestinálních, chorob pojiva a kostí, u imunopatologických stavů, jsou zde zařazeny syndromy s očními projevy a s retinálními abnormalitami. Poslední kapitoly se věnují ortoptice, péči o zrakově postižené, zrakové terapii z pohledu zrakového terapeuta a speciálního pedagoga a jiným poruchám zraku, konkrétně disociativní a centrální poruše zraku.

Publikace je určena oftalmologům, dětským oftalmologům a odborníkům jiných oborů, jako jsou dětské lékařství, neurologie, ORL a další.

Cena: 1699 Kč, stran: 704, ISBN: 978-80-271-3052-8, vydáno 2022

https://www.grada.cz/detska-oftalmologie-12096/