



The analysis of corneal transplantation in the hospital of lithuanian university of health sciences eye clinic over 6 years

Agnė Lubytė¹, Tomas Būbnelis¹, Vytautas Jašinskas¹

¹Lithuanian University of Health Sciences

ABSTRACT

Introduction: corneal blindness account for 4% of the world's 45 million blinds, a large portion of which is treatable [1]. Blindness due to corneal disease results from numerous degenerative, dystrophic, infectious, and inflammatory corneal disorders and corneal damage appears secondary to ocular surface disease [2]. Treatment for many people with these conditions can be provided via a corneal transplantation (CT), making access to CT essential to prevent blindness and subsequent disability [3]. CT is considered the world's most frequent type of transplantation: nearly 200 000 transplantations a year are performed in 116 countries cooperating with 742 eye banks. The United States has the highest transplantation rate, followed by Lebanon and Canada. About 53% of the world's population have no access to corneal transplantation [4]. 30-70 CT are performed in Lithuania each year, mostly in the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kauno klinikos, with around 100 patients on the corneal transplant waiting list [5].

Aim: to analyze indications and surgical techniques of corneal transplantation at the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Eye Clinic over a 6 year period.

Methodology: the retrospective analysis has been done after collecting data from the National Transplant Bureau [5] and health records of all the patients (n=125) who underwent corneal transplantation surgery at the Eye Clinic of Lithuanian University of Health Sciences during 2010-2015.. The significance level of $p=0.05$ was chosen to test statistical hypotheses.

Results: during this 6 year period from a total of 125 corneal transplants performed, we had access to 114 medical records (91.2%).

Quality of vision statistically significantly has improved for patients with keratoconus from $V 0,062 \pm 0,130$ to $V 0,201 \pm 0,177$ ($p < 0,001$), corneal leucoma from $V 0,029 \pm 0,051$ to $V 0,132 \pm 0,025$ ($p < 0,001$) and PBK/ABK from $V 0,025 \pm 0,025$ to $V 0,116 \pm 0,027$ ($p < 0,05$).

Conclusions: our study has shown that leading indication for penetrating keratoplasty is keratoconus (35,7%), followed by corneal leucoma (29,6%). Quality of vision was improved in all cases after penetrating keratoplasty.

Keywords: eye, corneal transplantation, surgery.

Ižanga

Ragenos transplantacijos poreikis

Dažniausiai transplantuojamas organas pasaulyje yra ragena. Rageninis aklumas yra trečia aklumo priežastis pasaulyje po kataraktos ir glaukomos. Apie 10 milijonų žmonių pasaulyje nemato abiem akimis dėl ragenos pokyčių. Apžvalgoje, apimančioje daugiau nei 95 proc. pasaulio populiacijos nustatyta [1], kad kasmet atliekama beveik 200 000 ragenos transplantacijų 116-oje šalių ir tai sudaro galimybę rageną transplantuoti tik 1-am iš 70 laukiančiųjų transplantato, kurių skaičius siekia 12,7mln. Lietuvoje nuo 2004 iki 2017 metų imtinai transplantuota vidutiniškai 43 ragenos per metus, o donoro laukiančiųjų sąrašė yra apie 100 pacientų [2]. Daugiausia ragenų transplantuojama JAV, Libane ir Kanadoje. Pasaulyje yra tarp 700 ir 800 akių bankų, daugiausia jų Indijoje, JAV ir Kinijoje. Šalyse, kuriose ragenų donorų kiekis iš dalies ar pilnai atitinka poreikį ir šalyse, kurios net gali transportuoti ragenas į užsienį (pvz. USA, Italija, Šri Lanka), vidutinis donoringės ragenos laukimo laikas yra 6,5 mėn. Likusiose šalyse didelė dalis pacientų niekada taip ir nesulaukia donoringės ragenos.

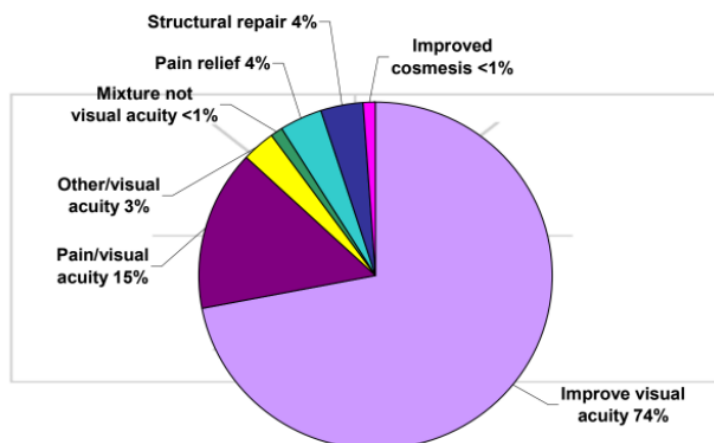
Sociodemografiniai duomenys

Įvairiuose tyrimuose lyčių pasiskirstymas tarp ragenos recipientų yra panašus (50- 57 proc. vyrų, 43- 49 proc. moterų), [3, 4, 5] tačiau dažniausiai šiek tiek didesnę dalį sudaro vyrai, galimai dėl to, kad viena dažniausių keratoplastikos indikacijų – keratokonusas, kuris dažniau diagnozuojamas vyrams [6]. Vidutinis pacientų amžius įvairiuose tyrimuose skiriasi (44-58 m.), bet vidutinis moterų amžius paprastai būna keleriais metais mažesnis nei vyrų [3, 7-9]. Dažnai stebimas bimodalinis amžiaus pasiskirstymas su dviem pikais nuo 20 iki 40 metų amžiaus ir nuo 60 iki 80 metų amžiaus [5,7, 10].

Kiaurinės ragenos transplantacijos rezultatai

Analizuojant beveik 20 tūkst. kiaurinių ragenos transplantacijų, atliktų Australijoje per 26 metus [5], nustatyta, kad po ragenos transplantacijos operacijos dažniausiai tikimasi regos aštrumo pagerėjimo (74 proc.), regos aštrumo pagerėjimo ir skausmo sumažėjimo (15 proc.), kitais atvejais - tik sumažinti skausmą, atstatyti struktūrą, kosmetinio efekto arba visų šių minėtų išeičių kombinacijų (1 pav.). Du pagrindiniai veiksniai, padedantys įvertinti transplantacijos rezultatą yra regos pokyčiai ir transplantato atmetimo dažnis [11].

Figure 7.1 Desired outcome of graft



Australų tyrime [5] nustatyta, kad net 73 proc. pacientų, kuriems atlikta kiaurinė ragenos transplantacija, stebėtas bent minimalus regos pagerėjimas, o šiek tiek daugiau nei pusės pacientų geriausias koreguotas regėjimo aštrumas siekė V 0,3 ir daugiau. Šis rezultatas dažniau buvo pasiektas recipientams, kuriems pagrindinis transplantacijos tikslas ir buvo regos aštrumo pagerinimas. Regos aštrumo pagerėjimas priklausė nuo transplantacijos indikacijos, lęšiuko būklės ir gretutinių ligų.

Dažniausia indikacija, su kuria siejama daugiausia gerų rezultatų – keratokonusas. Bent minimalus regos aštrumo pagerėjimas dažniausiai nustatytas atliekant transplantaciją dėl keratokonuso (87 proc.) ir Fukso distrofijos (71 proc.). Geriausių koreguotą regos aštrumą V 0,3 ir daugiau taip pat dažniausiai pasiekė pacientai, operuoti dėl keratokonuso (80 proc) ir Fukso distrofijos (60 proc.). Taip pat geresnės išeitys nustatytos tiems pacientams, kurie turėjo natūralų lęšiuką iki transplantacijos, ar kuriems po transplantacijos buvo atliktos dar ir refrakcinės operacijos ar implantuotas IOL.

Daug rečiau - tik šiek tiek daugiau nei trečdaliui pacientų regos aštrumas V 0,3 pasiektas, kai iki transplantacijos buvo pasireiškusi ankstesnio transplantato atmetimo reakcija, ketvirtadaliui, kai ragena transplantuojama dėl buliozinės keratopatijos (PBK/ABK), penktadaliui po buvusios ragenos transplantacijos. Svarbiausi veiksniai, turintys įtakos negerėjančiam regos aštrumui, buvo transplantato atmetimo reakcija, astigmatizmas ($\geq 5D$) ir makulopatija.

Dešimt metų po transplantacijos daugiausia pacientų (64 proc.) regėjimo aštrumas koreguojamas akiniais, tačiau 14 proc. atvejų nereikėjo jokios regos korekcijos, 9 proc. buvo implantuotas IOL, bet nereikėjo kitų regos korekcijos būdų.

Pasluoksninės keratoplastikos rezultatai

Atliekant DALK (deep anterior lamellar keratoplasty) ir endotelinę keratoplastiką, taip pat kaip ir kiaurinės metu dažniausiai tikimasi regos aštrumo pagerėjimo, o atliekant dažniau nei regos aštrumo pagerėjimo (22 proc.), tikimasi struktūros atstatymo. Taip yra dėl to, kad skiriasi šių procedūrų indikacijos.

Regos aštrumą V 0,3 po pasluoksninės keratoplastikos pasiekė šiek tiek daugiau pacientų nei po kiaurinės keratoplastikos (58 ir 54 proc.). Geriausi rezultatai pasiekti po DALK - galimai dėl to, kad dažniausia DALK indikacija yra keratokonusas. 2013 metų tyrime [12] nustatyta kad regos aštrumo pokyčiai po DALK ir kiaurinės keratoplastikos, kai indikacija yra keratokonusas, yra labai panašūs, ir, esant šiai indikacijai, DALK gali būti laikoma alternatyva kiaurinei keratoplastikai.

Keratoprotezavimo rezultatai

JAV 2016 m. atliktame tyrime [13] po keratoprotezavimo operacijos regos aštrumo pagerėjimas nustatytas daugiau nei pusei pacientų, regos aštrumas siekiantis V 0,25 ir daugiau nustatytas trečdaliui, o pilnai funkcionalus regos aštrumas ($V > 0.5$) stebimas apie 15 proc. pacientų. Taigi keratoprotezo implantavimas siejamas su neblogomis regėjimo aštrumo išeitėmis. Deja, po šios operacijos nustatytas didelis komplikacijų dažnis, tokių kaip retroprotezinės membranos,

makulopatijos, device extrusion, opinis keratitas, endoftalmitas, tinklainės atšoka, kas gali turėti įtakos galutiniam regėjimo rezultatui.

Transplantato išgyvenamumas

Australų duomenimis [5] nustatyta, kad transplantatų išgyvenamumas šiek tiek geresnis atliekant kiaurinę keratoplastiką (vidutiniškai 12,85 metų, o lamellar 10,47 metų). Tai, kad rezultatai geri, rodo ir JK atliktas tyrimas [14], kuriame po keratoplastikos 5 metus išgyvena 82 proc. transplantuotų ragenų.

Kalbant apie pasluoksninę keratoplastiką, geriausias išgyvenamumas yra DALK, blogiausias endotelinės. Tačiau lyginant DALK ir kiaurinę keratoplastiką, kai indikacija yra keratokonusas nustatyta kad kiaurinės keratoplastikos metu išgyvenamumas vis tiek didesnis (vidutiniškai 160 vs 90 mėnesių). Dažniausia to priežastis yra pirminė transplantato atmetimo reakcija.

Yra ir kitų tyrimų, rodančių geresnius rezultatus po kiaurinės keratoplastikos [15,16] tačiau tai nebūtinai turi būti siejama su šios technikos pranašumu, nes yra medicinos centrų, kuriuose pasluoksninės keratoplastikos rezultatai yra puikūs ir tikimasi, kad gerės visame pasaulyje [11].

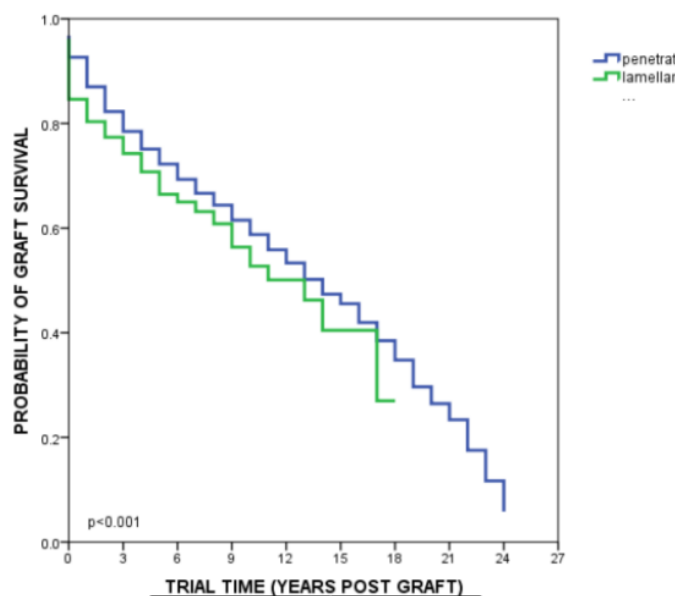
Metodika

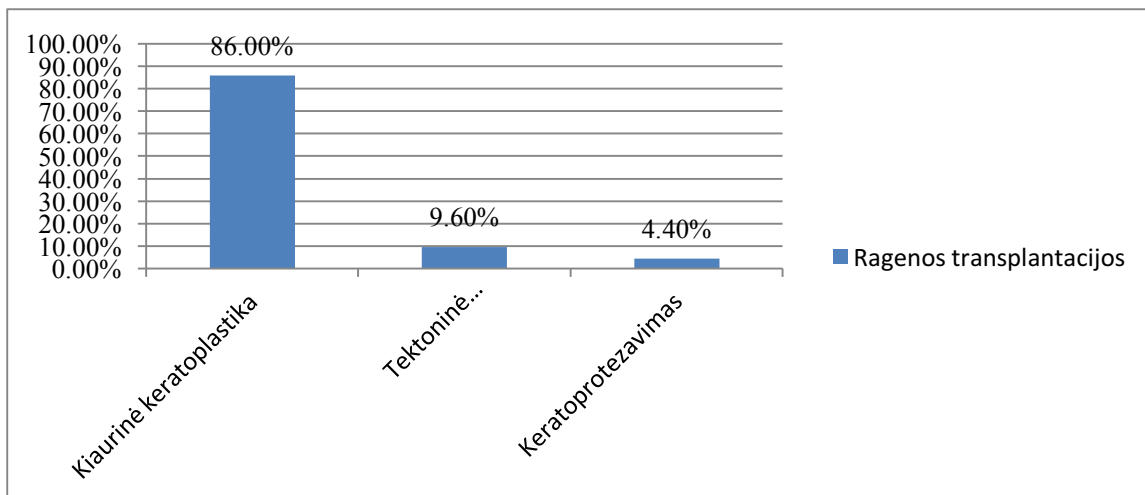
Buvo atlikta retrospektyvi analizė, renkant duomenis iš Nacionalinio Transplantacijos Biuro ir medicininės dokumentacijos. Į tyrimą įtraukti visi pacientai, kuriems LSMULL KK Akių ligų klinikoje 2010-2015 metais buvo atliktos ragenos transplantacijos operacijos (n=125). Buvo renkami duomenys apie pacientų amžių, lytį, indikacijas ragenos transplantacijai, operacijos rūšis, regos aštrumą prieš ir po transplantacijos. Duomenys buvo sugrupuoti pagal amžiaus medianą (<=48 ir >48 metų), lytį bei ragenos transplantacijos indikacijas. Statistinei analizei buvo naudota IBM SPSS 23 programa. Vertinant duomenis buvo skaičiuojami aprašomosios statistikos rodmenys (vidurkiai, medianos), tikrinamos statistinės hipotezės apie skirtumus tarp vidurkių bei požymių dažnių. Tikrinant hipotezes buvo pasirinktas reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Rezultatai

Per 6 metus nuo 2010 iki 2015 metų LSMUL KK Akių ligų klinikoje buvo atliktos 125 ragenos persodinimo operacijos, mums pavyko surinkti 114 (91,2%) atvejų duomenis. Tiriamųjų imtis susidarė iš 47 moterų ir 67 vyrų. Pacientų amžiaus vidurkis $49,68 \pm 17,89$. Tiriamuoju laikotarpiu atliktas (n=114) keratoplastikas sudarė: 86,0% (n=98) kiaurinę keratoplastiką (KK), 9,6% (n=11) – tektoninę keratoplastiką ir 4,4% (n=5) – keratoprotezavimas (KPRO) (1 Pav.).

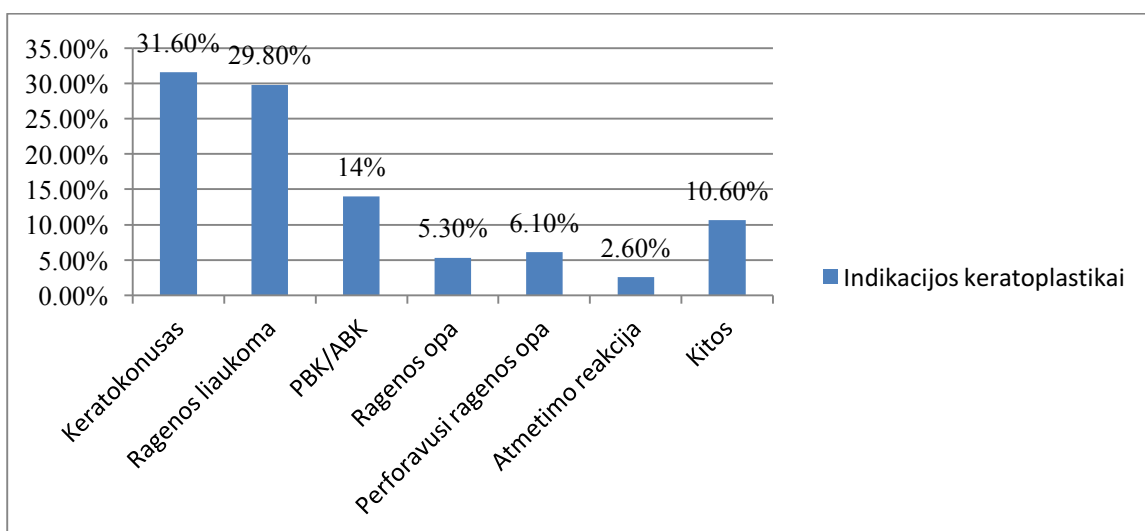
Figure 8.1 Survival of lamellar and penetrating corneal grafts





1 Pav. Atliktų Lietuvoje keratoplastikų operacijų pasiskirstymas procentais 2010-2015 m.

Dažniausios indikacijos keratoplastikai buvo: keratokonusas 31,6% (n=36), ragenos leukoma 29,8% (n=34), pseudofakinė/afakinė bulozinė keratopatija (PBK/ABK) 14,0% (n=16) ir kiti pavieniai atvejai 24,6% (n=28) (2 Pav.).



2 Pav. Dažniausios indikacijos atlikti keratoplastiką 2010-2015 metais

Dažniausios indikacijos atlikti KK buvo keratokonusas 35,7% (n=35), ragenos leukoma 29,6% (n=29), PBK/ABK 15,3% (n=15) ir kitos 19,4% (n=19). Pagrindinės indikacijos tektoninei keratoplastikai buvo perforavusi ragenos opa 45,5% (n=5) ir ragenos opa 27,25% (n=3), kitos 27,25% (n=3). Indikacijos atlikti KPRO buvo ragenos leukoma 80,0% (n=4) ir bulozinė keratopatija 20,0% (n=1).

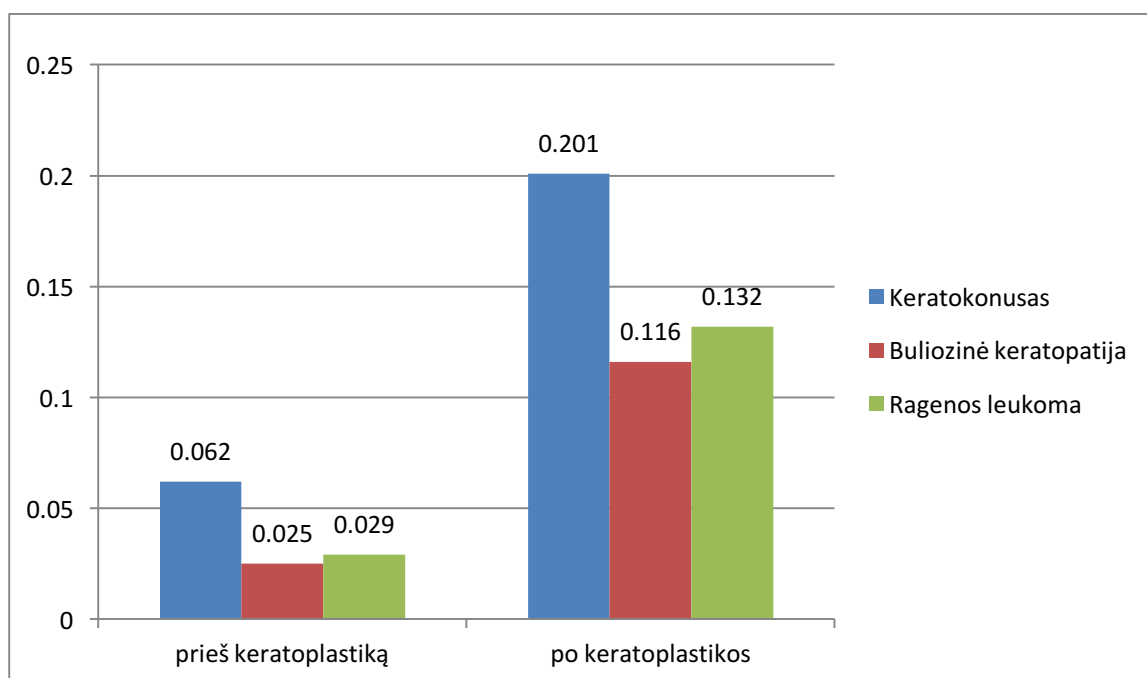
Pacientus suskirsčius pagal lytį į amžiaus grupes buvo gauti skirtingi rezultatai. Vyrų jaunesnių nei 48 metai grupėje (n=37) pagrindinės indikacijos atlikti keratoplastiką buvo keratokonusas 62,2% (n=23) ir ragenos leukoma 24,3% (n=9), kitos 13,5% (n=5). Moterų jaunesnių nei 48 metai grupėje (n=22) pagrindinės indikacijos keratoplastikai buvo ragenos leukoma 36,4% (n=8) ir keratokonusas 31,8% (n=7), kitos 31,8% (n=7). Vyrų vyresnių nei 48 metai grupėje (n=30) pagrindinės indikacijos keratoplastikai buvo ragenos leukoma 23,3% (n=7), PBK/ABK 23,3% (n=7) ir keratokonusas

16,7% (n=5), kitos 36,7% (n=11). Moterų vyresnių nei 48 metai grupėje (n=25) pagrindinės indikacijos keratoplastikai buvo ragenos leukoma 40,0% (n=10) ir PBK/ABK 32,0% (n=8), kitos 28,0% (n=7).

	KK	Tektoninė keratoplastika	KPRO
Lytis:			
Vyrai	55	7	5
Moterys	43	4	
Indikacijos:			
Keratokonusas	35	1	
PBK/ABK	15		1
Ragenos leukoma	29	1	4
Ragenos opa	3	3	
Perforavusi ragenos opa	2	5	
Atmetimo reakcija	3		
kitos	11	1	
Viso:	98	11	5

Lentelė nr 1. Pacientų demografija ir klinikinė indikacija pagal operacijos rūšį (n=114)

Tyrimo metu buvo nustatytas statistiškai reikšmingas regos aštrumo pagerėjimas pacientams, kurie sirgo keratokonusu nuo $V\ 0,062 \pm 0,130$ iki $V\ 0,201 \pm 0,177$ ($p < 0,001$), buliozine keratopatija nuo $V\ 0,025 \pm 0,025$ iki $V\ 0,116 \pm 0,027$ ($p < 0,05$) ir ragenos leukoma nuo $V\ 0,029 \pm 0,051$ iki $V\ 0,132 \pm 0,025$ ($p < 0,001$) (3 Pav.).



3 Pav. Pacientų regos aštrumas pagal indikacijas prieš ir po keratoplastikos atliktos 2010-2015 metais

Diskusija

Per 2010-2015 metus keratokonusas (35,7%) buvo pirmaujanti indikacija atlikti kiaurinę keratoplastiką Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Akių ligų klinikoje. Publikuotuose tyrimuose, kuriuos atliko kitos europos valstybės ir Naujoji Zelandija, keratokonusas taip pat buvo pirmaujanti indikacija atlikti kiaurinę keratoplastiką [17-19]. Tyrimuose atliktuose azijos valstybėse pavyzdžiui Nepale, Kinijoje ir Indijoje keratokonusas buvo reta indikacija atlikti kiaurinę keratoplastiką [20-22]. Norėdami palyginti savo atradimus su kitų pasaulio valstybių atliktais tyrimais ieškojome straipsnių, kuriuose būtų aprašomi rezultatai atskleidžiantys informaciją apie atliekamas ragenų transplantacijas nuo 1999 iki 2016 metų. Pasaulyje pastebima, jog sparčiai vienu metu daugėja: atliekamų įvairių rūšių (priekinių ir užpakalinių pasluoksninių, penetruojančių) keratoplastikų, pacientų, laukiančių ragenos transplantacijos, ir ragenos donorų. Ši situacija stebima, nes tobulėja chirurgų įgūdžiai ir ragenos operacinė technika, plėtėja ragenos transplantacijos indikacijų spektras ir esant ragenos endotelinei ligai skiriamas ankstyvas operacinis gydymas. Atliekamų keratoplastikų skaičius palaipsniui kiekvienais metais auga: Jungtinėje Karalystėje nuo 2090 atliktų 1999 metais iki 2511 atliktų 2009 metais [23], Jungtinėse Amerikos Valstijose nuo 44277 operacijų atliktų 2005 metais iki 48499 – 2016 metais [24], Vokietijoje nuo 4730 operacijų atliktų 2001 metais iki 7325 operacijų 2016 metais [25]. Taip pat šiose šalyse stebimas atliekamų kiaurinių keratoplastikų skaičiaus mažėjimas ir pasluoksninių operacijų daugėjimas. Jungtinėje Karalystėje sumažėjo skaičius atliekamų KK, kai indikacija ragenos endotelio nepakankamumas, nuo 98.3% 1999 metais iki 46.6% 2009 metais ir tuo pačiu metu padidėjo atliekamų endotelinių keratoplastikų skaičius nuo 0.3% 1999 metais iki 51.2% 2009 metais. [23]. Jungtinėse Valstijose surinkti duomenys ruodo atliekamų kiaurinių keratoplastikų sumažėjimą nuo 42063 (95%) 2005 metais iki 18579 (38.3%) 2016 metais ir padidėjimą atliekamų pasluoksninių procedūrų nuo 2039 (4.6%) (iš kurių 1398 [3.2%] buvo užpakalinės pasluoksninės keratoplastikos ir 641 [1.4%] priekinės pasluoksninės keratoplastikos) 2005 metais iki 29559 (61%) (iš kurių 28327 [58.4%] buvo užpakalinės pasluoksninės keratoplastikos ir 1232 [2.5%] priekinės pasluoksninės keratoplastikos) 2016 metais. [24] Vokietijoje surinktais duomenimis atliekamų kiaurinių keratoplastikų skaičiais sumažėjo nuo 3515 (96%) 2006 metais iki 2944 (40.1%) 2016 metais ir tuo pat metu padidėjo atliekamų užpakalinių pasluoksninių keratoplastikų skaičius nuo 50 (1.4%) 2006 iki 4169 (57%) 2016 metais. [25]

Skirtingose valstybėse indikacijos ir atliekamų ragenų transplantacijų pasiskirstymas varijuoja. Vokietijoje, remiantis Vokietijos transplantacijų registro duomenimis, pagrindinės indikacijos atlikti keratoplastiką (pagal mažėjančią diagnozių dažnį) pasiskirsčiusios: Fukso endotelinė ragenos distrofija, kitos kilmės (pseudofakinės buliozinės keratopatijos) ragenos dekompensacija, pakartotinė keratoplastika esant ragenos atmetimo reakcijoms, keratokonusas ir ragenos surandėjimas. Europoje pagrindinė dominuojanti indikacija keratoplastikoms yra keratokonusas. Keratokonusas taip pat yra pagrindinė indikacija keratoplastikoms Afrikoje, Australijoje, Pietų Amerikoje ir Viduriniuosiuose Rytuose. [26] Jungtinėse Amerikos Valstijose ir Jungtinėje Karalystėje Fukso endotelinė ragenos distrofija ir ragenos dekompensacija dėl pseudofakinės buliozinės keratopatijos yra pirmaujanti indikacijos ragenos persodinimui, paskui jas eina keratokonusas ir pakartotinė keratoplastika. [23,27] Palyginimui Singapūre ir didžiojoje Azijos valstybių dalyje indikacijos keratoplastikai pasiskirsčiusios kitaip (pagal dažnio mažėjimą): (1) infekcinis keratitas, (2) ragenos dekompensacija dėl pseudofakinės buliozinės keratopatijos, (3) pakartotinė keratoplastika po transplantato atmetimo, (4) po infekcinis ragenos surandėjimas, (5) keratokonusas ir (6) Fukso endotelinė ragenos distrofija. [26,28] „Singapore Corneal Transplant Study“ autoriai tokį ragenos transplantacijos indikacijų pasiskirstymą vertina kaip prioriteto trūkumą keratokonusui ir Fukso

endotelinei ragenos distrofijai.[28] Kitose valstybėse Rusijoje, Pietų Afrikos Respublikoje, Italijoje ir Australijoje procentinis keratokonuso indikacijos dažnis varijuoja nuo 30% iki 53%[28] tai rodo, kad skirtingose valstybėse indikacijų pasiskirstymas ragenos transplantacijai priklauso nuo ragenos ligų paplitimo.

Lentelė nr.2. publikuoti tyrimai keratoplastikos indikacijoms.

	Naujoji Zelandija n = 2,253 <i>Cunningham et al. [8]</i>	Kinija n = 5,316 <i>Xie et al. [5]</i>	Škotija n = 921 <i>Ting et al. [31]</i>	Kanada n = 3,571 <i>Sheldon et al. [30]</i>	Vengrija n = 402 <i>Modis et al. [29]</i>	Italija n= 13.173 <i>A.C. Frigoa et al. [7]</i>
	2000-2009	1996-2007	2001-2010	1995-2005	2006-2009	2002-2008
Keratokonusas	41,6%	12,8%	28,7%	16,7%	14,9%	41,3%
PBK/ABK	14,0%	6,6%	9,6%	22,1%	28,9%	16,3%
Atmetimo reakcija	17,4%	4,6%	19,2%	21,1%	18,4%	17,4%
Ragenos surandėjimas	4,1%	22,5%	2,3%	16,0%	18,4%	6,0%
Kitos	22,9%	53,5%	40,2%	24,1%	19,4%	19,0%
	Jungtinė Karalystė n = 22,779 <i>Keenan et al. [23]</i>	Iranas n = 1,859 <i>Zare et al. [32]</i>	Vokietija n = 1,200 <i>Wang et al. [3]</i>	Australija n=22,898 <i>Williams et al. [28]</i>	Colombia n = 402 <i>V. Galvis et al.[4]</i>	Lietuva n = 114 (dabar atliktas tyrimas)
	1999-2009	2004-2009	2001-2010	1985-2011	2004-2011	2010-2015
Keratokonusas	24,0%	38,4%	25,5%	29,6%	12,7%	31,6%
PBK/ABK	15,8%	11,7%	14,5%	19,6%	34,6%	14,0%
Atmetimo reakcija	14,6%	10,6%	7,0%	20,3%	7,6%	2,6%
Ragenos surandėjimas	6,2%	16,0%	16,5%	6,7%	15,7%	35,1%
Kitos	39,4%	23,3%	36,5%	23,8%	29,4%	16,7%

Kolumbijoje atliktas tyrimas parodė jog pirmaujanti indikacija ragenos transplantacijai pseudofakinė ir afakinė bulozinė keratopatija (PBK/ABK) (30.9%), panašūs rezultatai nustatyti Vengrijoje (28.9%) ir Kanadoje (22.1%).[29,30,4] Keratokonusas pagrindinė indikacija keratoplastikai Naujojoje Zelandijoje (41,6%), Irane (38,4%), Australijoje (29.6%), Škotijoje (28.7%) ir Jungtinėje Karalystėje (24%) [23,31,8 ,32, 5], Vokietijoje (25,5%)[3].

Pranešama, kad Kinijoje infekcinis keratitas buvo pirmaujanti indikacija keratoplastikai, skaičiuojant 44.9% iš visų atvejų [20]. Kolumbijoje Infekcinis keratitas buvo trečia (14.4%) dažniausia indikacija keratoplastikai. Kituose tyrimuose nustatyta, kad infekcinio keratito indikacija sudarė skirtingas procentines dalis nuo visų indikacijų ragenos persodinimo operacijai: Škotijoje (11.5%)[31], Irane (10.1%)[32], Vokietijoje (13%) [3].

Išvados

Taigi, mūsų tyrimas parodė, kad Lietuvoje pagrindinė indikacija penetruojančiai keratoplastikai yra keratokonusas (35,7%), antroje vietoje yra ragenos leukoma (29,6%). Keratokonusas išlieka dominuojančia indikacija keratoplastikai ne tik Lietuvoje, bet ir kitose pasaulio valstybėse. Vakarų Europos valstybių ir Jungtinių Amerikos Valstijų naujausiais duomenimis auga atliekamų priekinių pasluoksninių keratoplastikų skaičius. Tyrimo metu regėjimo aštrumas visais atvejais pagerėjo po penetruojančios keratoplastikos.

Literatūros sąrašas

1. Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Cognasse F et al. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. *JAMA Ophthalmology*. 2016;134(2):167.
2. National Transplant Bureau - [Internet]. Old.transplantacija.lt. 2018 [cited 9 March 2018]. Available from: <http://old.transplantacija.lt/content/charts/donoryste/rodikliailietuvoje.en.html>
3. Wang J, Hasenfus A, Schirra F, Bohle R, Seitz B, Szentmáry N. Changing indications for penetrating keratoplasty in Homburg/Saar from 2001 to 2010—histopathology of 1,200 corneal buttons. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2012;251(3):797-802.
4. Galvis V, Tello A, Gomez A, Rangel C, Prada A, Camacho P. Corneal Transplantation at an Ophthalmological Referral Center in Colombia: Indications and Techniques (2004-2011). *The Open Ophthalmology Journal*. 2013;7(1):30-33.
5. Williams KA, Lowe MT, Keane MC, Jones VJ, Loh RS, Coster DJ. The Australian Corneal Graft Registry 2012 Report. Adelaide, Australia: Printing S; 2012.
6. Abu-Amero K, Al-Muammar A, Kondkar A. Genetics of Keratoconus: Where Do We Stand?. *Journal of Ophthalmology*. 2014;2014:1-11.
7. Frigo A, Fasolo A, Capuzzo C, Fornea M, Bellucci R, Busin M et al. Corneal Transplantation Activity Over 7 Years: Changing Trends for Indications, Patient Demographics and Surgical Techniques From the Corneal Transplant Epidemiological Study (CORTES). *Transplantation Proceedings*. 2015;47(2):528-535.
8. Cunningham W, Brookes N, Twohill H, Moffatt S, Pendergrast D, Stewart J et al. Trends in the distribution of donor corneal tissue and indications for corneal transplantation: the New Zealand National Eye Bank Study 2000-2009. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2011;40(2):141-147.
9. Ang M, Mehta J, Sng C, Htoon H, Tan D. Indications, Outcomes, and Risk Factors for Failure in Tectonic Keratoplasty. *Ophthalmology*. 2012;119(7):1311-1319.
10. Kim B, Meyer J, Brookes N, Moffatt S, Twohill H, Pendergrast D et al. New Zealand trends in corneal transplantation over the 25 years 1991–2015. *British Journal of Ophthalmology*. 2016;101(6):834-838.
11. Patel S, Armitage W, Claesson M. Keratoplasty Outcomes: Are We Making Advances?. *Ophthalmology*. 2014;121(5):977-978.
12. Söğütlü Sarı E, Kubaloğlu A, Ünal M, Piñero Llorens D, Koçtak A, Ofloğlu A et al. Penetrating keratoplasty versus deep anterior lamellar keratoplasty: comparison of optical and visual quality outcomes. *British Journal of Ophthalmology*. 2012;96(8):1063-1067.
13. Goins K, Kitzmann A, Greiner M, Kwon Y, Alward W, Ledolter J et al. Boston Type 1 Keratoprosthesis. *Cornea*. 2016;35(9):1165-1174.

14. Rahman I, Carley F, Hillarby C, Brahma A, Tullo A. Penetrating keratoplasty: indications, outcomes and complications. *Eye*. 2008;23(6):1288-1294.
15. Coster DJ, Lowe MT, Keane MC, Williams KA. A comparison of lamellar and penetrating keratoplasty outcomes: a registry study. *Ophthalmology* 2014;121:979–87.
16. Jones MNA, Armitage WJ, Ayliffe W, et al. Penetrating and deep anterior lamellar keratoplasty for keratoconus: a comparison of graft outcomes in the United Kingdom. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:5625–9.
17. Legeais JM, Parc C, d'Hermies F, Pouliquen Y, Renard G (2001) Nineteen years of penetrating keratoplasty in the Hotel-Dieu hospital in Paris. *Cornea* 20:603-606
18. Fasolo A, Frigo AC, Bohm E, Genisi C, Rama P, Spadea L, Mastropirro B, Fornea M, Ponzin D, Grigoletto F (2006) The CORTES study: corneal transplant indications and graft survival in an Italian cohort of patients. *Cornea* 25:507-515
19. Edwards M, Clover GM, Brookes N, Pendergrast D, Chaulk J, McGhee CN (2002) Indications for corneal transplantation in New Zealand: 1991-1999. *Cornea* 21:152-155
20. Xie L, Song Z, Zhao J, Shi W, Wang F (2007) Indications for penetrating keratoplasty in north China. *Cornea* 26:1070-1073
21. Zhang C, Xu J (2005) Indications for penetrating keratoplasty in East China, 1994-2003. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 243:1005-1009
22. Sony P, Sharma N, Sen S, Vajpayee RB (2005) Indications of penetrating keratoplasty in northern India. *Cornea* 24:989-991
23. Keenan TD, Jones MN, Rushton S, Carley FM, National Health Service Blood and Transplant Ocular Tissue Advisory Group and Contributing Ophthalmologists (Ocular Tissue Advisory Group Audit Study 8). Trends in the indications for corneal graft surgery in the United Kingdom: 1999 through 2009. *Arch Ophthalmol* 2012; 130(5):621-628
24. Eye Bank Association of America. 2016 Eye Banking Statistical Report. Available at, [http://www.ajo.com/article/S0002-9394\(18\)30024-2/fulltext](http://www.ajo.com/article/S0002-9394(18)30024-2/fulltext). Accessed June 19, 2017
25. Elias Flockerzi, Philip Maier, Daniel Böhringer, Helga Reinshagen, Friedrich Kruse, Claus Cursiefen, Thomas Reinhard, Gerd Geerling, Necip Torun, Berthold Seitz on behalf of all German Keratoplasty Registry Contributors. Trends in Corneal Transplantation from 2001 to 2016 in Germany: A Report of the DOG–Section Cornea and its Keratoplasty Registry. Published by Elsevier Inc. Available at, http://restoresight.org/wp-content/uploads/2017/04/2016_Statistical_Report-Final-040717.pdf. Accessed April 06, 2018.
26. Matthaei M, Sandhaeger H, Hermel M, et al. Changing indications in penetrating keratoplasty: a systematic review of 34 years of global reporting. *Transplantation* 2017;101(6): 1387—1399
27. Park CY, Lee JK, Gore PK, Lim CY, Chuck RS. Keratoplasty in the United States: a 10-year review from 2005 through 2014. *Ophthalmology* 2015;122(12):2432—2442
28. Tan D, Ang M, Arundhati A, Khor WB. Development of selective lamellar keratoplasty within an Asian corneal transplant program: The Singapore Corneal Transplant Study (An American Ophthalmological Society Thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc* 2015;113:T10 [1-23].
29. Modis L Jr, Szalai E, Facsko A, Fodor M, Komar T, Berta A. Corneal transplantation in Hungary (1946-2009). *Clin Exp Ophthalmol* 2011; 39: 520-5.
30. Sheldon CA, McCarthy JM, White VA. Correlation of clinical and pathologic diagnoses of corneal disease in penetrating keratoplasties in Vancouver: a 10-year review. *Can J Ophthalmol* 2012; 47:5-10

31. Ting DS, Sau CY, Srinivasan S, Ramaesh K, Mantry S, Roberts F. Changing trends in keratoplasty in the West of Scotland: a 10-year review. *Br J Ophthalmol* 2012; 96: 405-8.
32. Zare M, Javadi MA, Einollahi B, et ai. Changing indications and surgical techniques for corneal transplantation between 2004 and 2009 at a tertiary referral center. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2012; 19: 323-9.