

(43)

# Wyniki keratoplastyki warstwowej tylnej

## Results of posterior lamellar keratoplasty

Edward Wylęgała, Dorota Tarnawska, Dariusz Dobrowolski, Dominika Janiszewska

Z Okręgowego Szpitala Kolejowego w Katowicach  
 Ordynator: dr hab. n. med. Edward Wylęgała  
 Ze Śląskiej Akademii Medycznej  
 Zakład Pielęgniarstwa i Społecznych Problemów Medycznych  
 Kierownik: dr hab. n. med. Edward Wylęgała

### Summary:

**Purpose:** Posterior lamellar keratoplasty (PLK) in patients with pseudophakic corneal oedema.

**Participants and methods:** The PLK have been performed in our department since November 2004. The studied group consisted of 8 patients (7 female and 1 male), 65 to 82 years of age (mean age: 71.5 years). Visual acuity before the surgery ranged from 0.01 to fingers counting. All the patients suffered from pseudophakic corneal oedema. Endothelial keratoplasty was performed using Melles technique: a deep stromal pocket was created across the cornea through a 5-mm scleral access incision. Endothelium was prepared from whole eyeballs collected according to the EEBA guidelines. Donor disc containing healthy endothelium was folded during the implantation procedure. Average donor endothelial cell density was 2800 cells/mm<sup>2</sup>. All surgeries were performed by one surgeon (EW).

**Results:** In two eyes conversion to PKP was necessary. Best corrected visual acuity (BCVA) ranged from 0.4 to 1.0 (mean 0.6 ± 0.12). Postoperative astigmatism ranged from 0.75 to 2.5 D (mean 1.8 D ± 0.34). Postoperative endothelial cell density ranged from 1700 do 2300 cells/mm<sup>2</sup> (mean 2200 cells/mm<sup>2</sup> ± 150). Mean Postoperative endothelial cell loss came to 29%.

**Conclusions:** Posterior lamellar keratoplasty is a feasible surgery to manage corneal endothelial disorders. Automation of procedures by the use of laser preparation of donor tissue and adaptation automatic microkeratomes will increase the afterrepeating of procedures.

### Słowa kluczowe:

keratoplastyka warstwowa, przeszczepy endothelialne.

### Key words:

lamellar keratoplasty, endothelial graft.

Przeszczepy warstwowe rogówki obejmujące tylny nabłonek rogówki przenoszony na błonie Descemeta zostały opisane przez Melle-  
 sa i Terry'ego w końcu ubiegłego stulecia (1,2). W 1993 roku Ko i wsp.  
 przedstawili tę technikę na modelu doświadczalnym u zwierząt (1).

Zabieg polega na usunięciu przez kieszeń w twardówce tkanki  
 rogówkowej, zawierającej tylko dwie, tylne warstwy histologiczne  
 rogówki: endotelium oraz błonę Descemeta. Płatek dawcy, który  
 wprowadzamy przez tunel do komory przedniej oka, zawiera iden-  
 tyczne warstwy zdrowej rogówki. Płatek po ustawieniu w wypre-  
 parowanej łoży łączy się samoistnie z pozostawionym mięszem  
 rogówki. Technika ta eliminuje konieczność zastosowania szwów  
 i cięcia rogówkowego, typowych dla keratoplastyki. W piśmien-  
 nictwie polskim jako pierwszy ten zabieg opisał prof. J. Szaflik (3)  
 (ryc. 1).

### Cel pracy

**Celem pracy** jest przedstawienie wyników przeszczepów war-  
 stwowych zawierających endotelium (PWE) w materiale własnym.

### Material i metody

PWE są wykonywane na naszym oddziale od listopada 2004  
 roku. Zabiegi wykonano u 8 chorych (7 kobiet i 1 mężczyzna) w wie-  
 ku średnio 71,5 roku (od 65 do 82 lat).

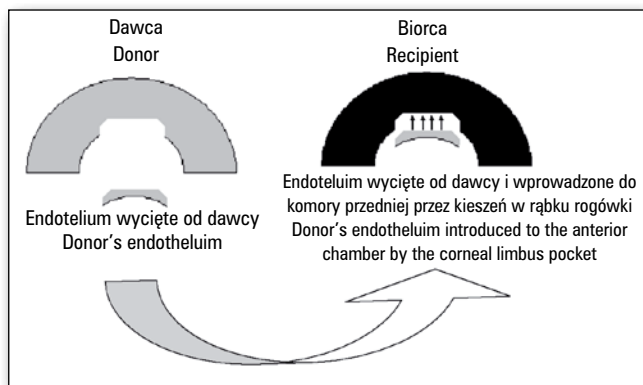
Okres obserwacji wynosił średnio 6,2 miesiąca (od 3 do 12  
 miesięcy). Wskazaniem do zabiegu był pseudofakijny obrzęk ro-  
 gówki. Wszczepione soczewki były zlokalizowane w tylnej komorze  
 oka.

### Technika zabiegu

Zabieg operacyjny był przeprowadzany według techniki wpro-  
 wadzonej przez Melle-  
 sa z nieznacznymi własnymi modyfikacjami. Wszystkie zabiegi wykonał jeden chirurg (E.W.). Przed przystąpieniem  
 do wykonywania zabiegów u ludzi wykonaliśmy pięć zabiegów na gał-  
 kach ocznych pozyskanych z banku ocznego, niezakwalifikowanych  
 do przeszczepów rogówki. Do zabiegu wykonywanego tą techniką  
 konieczne są następujące narzędzia: trzy rodzaje szpatulek do odwar-  
 stwienia błony Descemeta (BiD), trzy pary nożyczek śródrogówko-  
 wych do wycięcia kołowego BiD, marker do zaznaczenia kształtu  
 wycinanego płatk, noże rozkwy i ścięty pod kątem 15 stopni oraz  
 szczelinowy, a także szpatulki do ustawienia płatk w łoży (ryc. 2).

Wszystkie zabiegi przeprowadzane były w znieczuleniu ogólnym;  
 pierwszy trwał 210 minut, a ósmy – 70 minut.

Zabieg rozpoczynano od odsłonięcia górnego skroniowego kwa-  
 drantu rąbka tak, aby uzyskać dostęp do twardówki odległej o 2 mm  
 od rąbka na szerokości 5 mm. Po kauteryzacji twardówki diatermią  
 nacinano nożem twardówkę. Cięcie wykonywano równolegle i w od-  
 ległości 2 mm od rąbka rogówki na głębokość 1/3 grubości twardów-  
 ki. Kolejno drążono tunel śródtwardówkowy nożem rozkowym  
 (crescent) aż do arkad naczyńowych w przezroczystej rogówce.  
 Na rogówkę nakładano marker wyznaczający średnicę i kształt wy-  
 cinanego płatk, co zaznaczano mazakiem medycznym. Następnie  
 wykonywano dwa cięcia pomocnicze w rąbku rogówki do komory  
 przedniej oka nożem ściętym pod kątem 15 stopni. Do komory przed-  
 niej podawano powietrze w celu monitorowania głębokości rozwar-  
 stwienia mięszu rogówki według oryginalnej techniki Melle-  
 sa.



**Ryc. 1.** Schemat tylnego przeszczepu warstwowego.  
**Fig. 1.** Schema of the posterior lamellar keratoplasty (PLK) procedure.



**Ryc. 2.** Narzędzia użyte podczas zabiegu.  
**Fig. 2.** Instruments used during the surgical procedure.

Najtrudniejszym elementem zabiegu jest odwarstwienie błony Descemeta. Kolejnymi szpatułkami dochodzimy do poziomu błony Descemeta, kontrolując odbicie szpatułki w „lustrze”, którym jest pęcherzyk powietrza. Kolejno wycinamy odwarstwowaną błonę Descemeta w rzucie koła zaznaczonego na przedniej powierzchni rogówki. W tym celu używamy trzech różnych par nożyczek w zależności od miejsca wycinania obwodu koła.

Usunięcie wyciętego płatka z tylnej powierzchni rogówki kończy przygotowanie łoża do wszczepu płatka dawcy.

**Przygotowanie płatka dawcy**

Do przeszczepów używaliśmy całych gałek ocznych uzyskanych z Banku Ocznego (FRK Homograft Zabrze) pobranych zgodnie z kryteriami EEBA. Do przeszczepów warstwowych tylnych kwalifikowaliśmy rogówki, w których liczba komórek endotelium na milimetr kwadratowy wynosiła powyżej 2700. Preparowanie płatka endotelium wykonujemy techniką identyczną jak ta, która służy do odwarstwienia BiD. Stosujemy trzy różne szpatułki. Po odwarstwieniu BiD odcinamy rąbek tak jak przy pobieraniu płatka twardówkowo-rogówkowego do przeszczepu drążącego. Po położeniu wypreparowanego krążka rogówkowo-twardówkowego z endotelium skierowanym ku górze na bloczku teflonowym trepanem ręcznym o średnicy takiej jak



**Ryc. 3.** Oko 65-letniej pacjentki 12 miesięcy po przeszczepie. Skorygowana ostrość wzroku 0,6.

**Fig. 3.** A 65 years old patient 12 months after posterior lamellar keratoplasty. Best corrected visual acuity (BCVA) was 0.6.



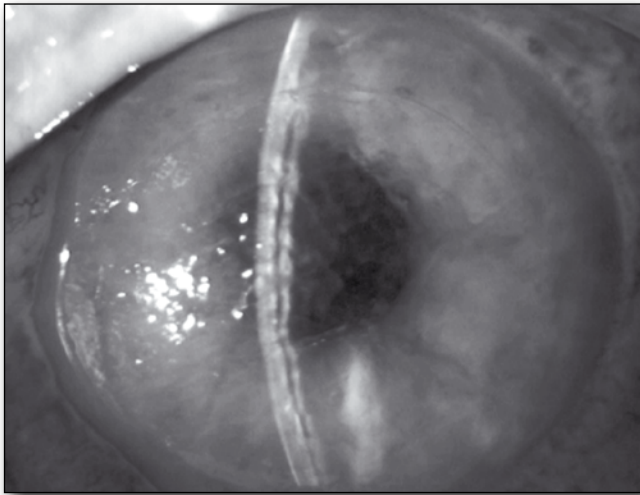
**Ryc. 4.** Oko-68 letniego pacjenta 8 miesięcy po zabiegu. Skorygowana ostrość wzroku 0,8.

**Fig. 4.** A 68 years old patient 8 months after posterior lamellar keratoplasty. Best corrected visual acuity was 0.8.

średnica płatka wyciętego u biorcy nacinaamy rogówkę, wycinając odwarstwowaną błonę Descemeta z endotelium. Pęsetką oddzielamy płatek zawierający endotelium i przekładamy go na bloczek teflonowy, po czym pokrywamy tylną powierzchnię rogówki substancją viskoelastyczną. Płatek składamy na połowę i chwytamy pęsetką używaną do wszczepów soczewek zwijalnych. Komorę przednią wypełniamy 0,9% NaCl, a następnie przez tunel wprowadzamy złożony płatek do komory przedniej, wykonując ruchy podobne jak przy wszczepie sztucznej soczewki. Płatek powoli się rozprostowuje. Przez cięcie boczne podajemy powietrze, które umożliwia przyparcie płatka do rogówki. Czasami konieczna jest pomoc w usadowieniu płatka w łożu szpatułkami z bocznych cięć. Następnie wymieniamy powietrze w komorze przedniej na płyn – 0,9% NaCl. Zabieg kończymy założeniem szwu krzyżkowego 10/0 nylon na tunel oraz szciem spojówki szwami pojedynczymi 9/0 nylon.

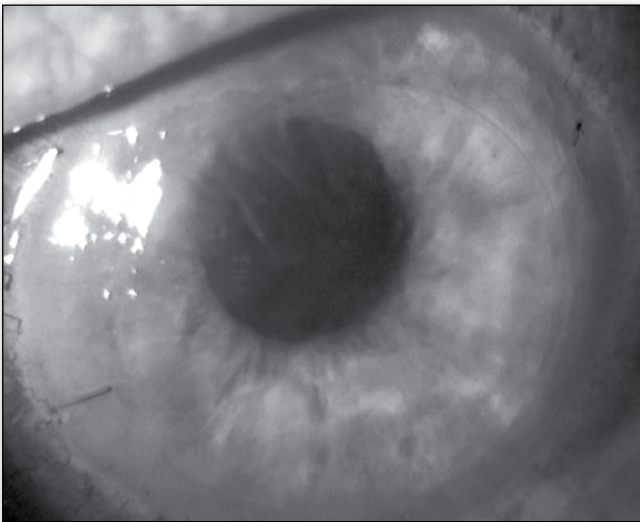
**Postępowanie po operacji**

Miejscowo stosowano krople sterydu i antybiotyku przez siedem dni, a następnie przez trzy miesiące krople sterydu (0,5% Prednisolon) pięć razy dziennie. Przez tydzień po zabiegu stosowano co dwie godziny krople 5% NaCl. Przez 14 dni podawano 2 razy dziennie krople 1% Tropicamidu.



**Ryc. 5.** Oko 71-letniej pacjentki z widocznym odłączeniem przeszczepionego płatków endotelium.

**Fig. 5.** A 71 years old patient with visible endothelial disc detachment.



**Ryc. 6.** Oko 71-letniej pacjentki w 3 dni po podaniu powietrza do komory przedniej z powodu odłączenia płatków.

**Fig. 6.** A 71 years old patient in third day after air injection into the anterior chamber because of endothelial disc detachment.

### Wyniki

W przedstawionym materiale w dwojgu oczach (25%) musieliśmy przejść do keratoplastyki drążącej z powodu trudności w preparowaniu

blony Descemeta i perforacji obwodowej części rogówki (zabieg drugi i piąty). Ostrość wzroku po zabiegu wahała się od 0,2 do 0,4, a skorygowana – od 0,4 do 1,0 (średnio 0,6). Astygmatyzm wahał się od 0,75 D do 2,5 D (średnio 1,8 D). Przeciętna gęstość komórek endotelialnych u dawców wynosiła 2800 komórek na milimetr kwadratowy. Średnia gęstość komórek śródbłonka po zabiegu wynosiła od 1700 do 2300 komórek na milimetr kwadratowy. Po trzech miesiącach średni ubytek komórek śródbłonka wynosił 29%. Zbiorcze wyniki przedstawia tabela I.

Kolejne ryciny prezentują oczy pacjentów po zabiegu endokeratoplastyki (ryc. 3,4).

W dwojgu oczach po zabiegu wystąpił wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego powyżej 25 mmHg, który udało się opanować farmakologicznie, stosując miejscowo beta-adrenolityki. W jednym oku wystąpiło osłabienie przylegania przeszczepionego płatków, co objawiło się obecnością szczelinowatej przestrzeni pomiędzy płatkami a rogówką (ryc. 5). Po podaniu powietrza do komory przedniej uzyskano trwałe przyleganie (ryc. 6).

### Dyskusja

Keratoplastyka drążąca pozostawiała złotym standardem leczenia dysfunkcji endotelium rogówki w ciągu ostatnich stu lat od pierwszego przeszczepu E. Zirma w roku 1905 (3). W tym czasie nie udało się jednak wyeliminować głównej przyczyny obniżonej ostrości wzroku po zabiegu, którą pozostaje niezorność. Przeszczepienie warstwy zdrowego endotelium bez konieczności zastosowania okrężnego cięcia nie powoduje istotnych zmian w kształcie rogówki. Dlatego wprowadzenie keratoplastyki endotelialnej można nazwać przełomem w transplantologii rogówkowej. Melles i wsp. proponują nazwę: tylna keratoplastyka warstwowa (Posterior Lamellar Keratoplasty) (1). Technika ta jest bardzo skomplikowana, dlatego trzeba być przygotowanym na przejście w trakcie zabiegu do keratoplastyki drążącej. Częstość przejścia do keratoplastyki drążącej w prezentowanej grupie była wysoka (25%) w porównaniu z 2% u Terry'ego i Ousleya w grupie 100 oczu (2). Melles i wsp. odnotowali przejście do keratoplastyki drążącej w 14% spośród pierwszych 7 oczu, których wyniki leczenia opublikowali (1). Naszym zdaniem związane jest to z naturalnym przebiegiem uczenia się tej bardzo trudnej techniki mikrochirurgicznej, a wykonanie kolejnych zabiegów zmniejsza odsetek operacji zakończonych przejściem do keratoplastyki drążącej. W pierwszej grupie pacjentów (6 oczu) przedstawionej przez Mellesa i wsp. (1) średni astygmatyzm po operacji wynosił 1,54 D (SD ± 0,81). Podobnie Terry i wsp. odnotowali niski średni astygmatyzm (1,34 D, SD ± 0,86 D) na dużej grupie stu oczu (2). Dwadzieścioro oczu z tej grupy uzyskało po 24 miesiącach średni astygmatyzm 1,76 D (SD ± 0,66), co potwierdza

Pacjent Patient	Ostrość wzroku skorygowana BCVA	Astygmatyzm Astigmatism	Gęstość komórek śródbłonka – dawca Endothelial cell density – donor	Gęstość komórek śródbłonka – biorca Endothelial cell density – recipient
S.R.	0,6	2,5	2800	2200
K.L.	0,9	1,0	2700	1700
A.P.	0,7	2,0	2700	1900
J.P.	0,5	2,5	3000	2200
K.W.	1,0	0,5	2800	2000
M.P.	0,4	2,5	2800	1900

**Tab. I.** Ostrość wzroku, niezorność i gęstość komórek śródbłonka trzy miesiące po endokeratoplastyce.

**Tab. I.** Visual acuity, astigmatism and endothelial cell density three months after endothelial keratoplasty.

stabilność osiągniętej niezorności (4). W przedstawionej pracy średni astygmatyzm (1,8 D) nie różnił się zasadniczo od powyższych danych. Melles i wsp. uważają, że astygmatyzm jest tym mniejszy, im głębiej jest wypreparowana łoża biorcy, i z tym wiążemy różnicę w niezorności pomiędzy danymi z piśmiennictwa a naszymi (1).

Kolejnym istotnym punktem przedstawionej techniki jest procent ubytku komórek śródbłonka wynikający z urazu okołoperacyjnego. Melles i wsp. nie podają wyjściowej gęstości komórek endotelium u dawcy, wskazując jako przyczynę brak możliwości ich oceny przy pobraniu całej gałki ocznej dawcy (1). Trudno się z tym zgodzić, skoro technika pobierania przedstawiana w prezentowanej pracy jest identyczna z techniką opisaną przez Mellesa. Jednak w każdym przypadku gęstość komórek endotelium była obliczona bezkontaktowym mikroskopem lustrzanym Topcon SP 2000 w rogówce całej gałki ocznej dawcy. Utrata komórek śródbłonka w naszym materiale wynosiła 24% i dane te są zgodne z danymi innych autorów. Terry i Ousley przedstawiają utratę 25% komórek endotelium po 6 miesiącach oraz 32% po 24 miesiącach (4). Autorzy ci uważają, że jest to mniejszy odsetek utraty komórek endotelium aniżeli po keratoplastyce drążącej, w przypadku której dochodzi on do 34% po 12 miesiącach od zabiegu (5).

Uzyskiwana ostrość wzroku zarówno nieskorygowana, jak i skorygowana jest zdecydowanie lepsza w porównaniu z ostrością wzroku po keratoplastyce drążącej, co wiążemy ze zdecydowanie mniejszym astygmatyzmem pooperacyjnym u pacjentów po przeszczepach endotelialnych. Ousley i Terry u 20 pacjentów w okresie 24 miesięcy odnotowali średnią ostrość wzroku 20/50 (4). Melles i wsp. odnotowali ostrość wzroku powyżej 0,5 u pacjentów bez wcześniejszej patologii na dnie oka (1). W przedstawionej grupie pacjentów jedna pacjentka uzyskała ostrość wzroku zaledwie 0,4 z powodu zmian zwyrodnieniowych plamki.

Przejściowy wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego występował w podobnym odsetku do podawanego przez innych autorów (6,7,8). Terry i Ousley opisują jeden przypadek odpadnięcia płatka do komory przedniej (6). Przypadek ten został zakwalifikowany jako pierwotne niepowodzenie. Podobnie w naszym materiale obserwowano w pierwszej dobie po zabiegu powstanie szczeliny pomiędzy płatkami dawcy a łożą biorcy. Powietrze podane do komory przedniej skutecznie przyłożyło płatek do łoża. Terry i Ousley wymienili odłączony płatek na nowy, co naszym zdaniem nie jest konieczne.

Doskonalenie technik przeszczepów warstwowych tylnych, zarówno związane ze stosowaniem automatycznych keratomów oraz laserów, jak i wprowadzanie descemetoreksji w celu odpreparowania błony Descemeta, pozwoli w przyszłości na rozpowszechnienie tej ekscytującej dla chirurga i bardzo pożytecznej dla pacjenta techniki operacyjnej (9,10,11,12).

### Wniosek

Keratoplastyka warstwowa tylna pozwala na skuteczne leczenie dysfunkcji komórek śródbłonka rogówki. Automatyzacja zabiegów przez wprowadzenie laserowego preparowania łoża dawcy oraz zastosowanie automatycznych mikrokeratomów zwiększą powtarzalność operacji.

### PIŚMIENNICTWO:

1. Melles G.R.J., Lander F., Dooren B.T.H., Pels E., Beekhuis W.H.: *Preliminary clinical results of posterior lamellar keratoplasty through a sclerocorneal pocket incision*. Ophthalmology, 2000, 107, 1850-1857.
2. Terry M.A., Ousley P.J.: *Deep lamellar endothelial keratoplasty. Visual acuity, astigmatism, and endothelial survival in a large prospective series*. Ophthalmology, 2005, 112, 1541-1549.

3. Szaflik J.: *Przeszczepianie rogówki*. Transplantologia kliniczna, 2004, 637-662.
4. Ousley P.J., Terry M.A.: *Stability of vision, topography and endothelial cell density from 1 year to 2 years after deep lamellar endothelial keratoplasty surgery*. Ophthalmology, 2005, 112, 50-57.
5. Terry M.A., Ousley P.J.: *Deep lamellar endothelial keratoplasty: early complications and their management*. Cornea, 2006, 25, 37-43.
6. Ing J.J., Ing H.H., Nelson L.R., Hodge D.O., Bourne W.M.: *Ten-year postoperative results of penetrating keratoplasty*. Ophthalmology, 1998, 105, 1855-1865.
7. Terry M.A., Ousley P.J., Will B.: *A practical femtosecond laser procedure for DLEK endothelial transplantation: cadaver eye histology and topography*. Cornea, 2005, 24, 453-459.
8. Kang P.C., McEntire M.W., Thompson C.J., Moshirfar M.: *Preparation of donor lamellar tissue for deep lamellar endothelial keratoplasty using a microkeratome and artificial anterior chamber system: endothelial cell loss and predictability of lamellar thickness*. Ophthalmic Surg. Lasers Imaging, 2005, 36, 381-385.
9. Suwan-apichon O., Rizen M., Reyes J.M., Herretes S., Behrens A., Stark W.J., Chuck R.S.: *A new donor cornea harvesting technique for posterior lamellar keratoplasty*. Br. J. Ophthalmol., 2005, 89, 1100-1101.
10. Busin M., Arffa R.C.: *Microkeratome-assisted mushroom keratoplasty with minimal endothelial replacement*. Am. J. Ophthalmol., 2005, 140, 138-140.
11. Amayem A.F., Terry M.A., Helal M.H., Turki W.A., El-Sabagh H., El-Gazayerli E., Ousley P.J.: *Deep lamellar endothelial keratoplasty: surgery in complex cases with severe preoperative visual loss*. Cornea, 2005, 24, 587-592.
12. Funnell C.L., Ball J., Noble B.A.: *Comparative cohort study of the outcomes of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus*. Eye, 2005, 6, [Epub ahead of print].
13. Terry M.A., Ousley P.J.: *Small-incision deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK): six-month results in the first prospective clinical study*. Cornea, 2005, 24, 59-65.
14. Sano Y.: *Corneal endothelial transplantation: results of a clinical series using deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK)*. Cornea, 2004, 23, 55-58.
15. Watson S.L., Ramsay A., Dart J.K., Bunce C., Craig E.: *Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus*. Ophthalmology, 2004, 111, 1676-1682.
16. Chen J.Q., Shao Y.F., Wang Z., Zhou S.Y.: *Microkeratome-assisted deep lamellar endothelial keratoplasty*. Zhonghua Yan Ke Za Zhi, 2004, 40, 147-150.
17. Terry M.A., Ousley P.J.: *Rapid visual rehabilitation after endothelial transplants with deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK)*. Cornea, 2004, 23, 143-153.

Praca wpłynęła do Redakcji 20.02.2006 r.  
Zakwalifikowano do druku: 24.04.2006 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
dr hab. n. med. Edward Wylęgała  
Okręgowy Szpital Kolejowy, Oddział Okulistyczny  
ul. Panewnicka 65  
40-760 Katowice