

(56)

# Zastosowanie głębokiej keratoplastyki warstwowej w leczeniu schorzeń rogówki bez zmian w śródbłonku

## Applying of deep lamellar keratoplasty in the corneal disorders without endothelial abnormalities

Edward Wylęgała, Ewa Marta Wróblewska,  
Dorota Tarnawska, Marzena Mierzwa

Z Oddziału Okulistycznego Okręgowego Szpitala Kolejowego w Katowicach  
Ordynator: dr n. med. Edward Wylęgała

**Summary:** Purpose: To present own experiences in the surgery of deep lamellar keratoplasty. Materials and methods: 25 eyes of 25 patients suffering from various corneal pathologies with preserved endothelium: 22 with keratoconus eyes, 2 with post-inflammatory scar and one eye with leucoma in Stevens-Johnson syndrome. Mean follow-up was 25,5 months (from 6 to 32). Main outcome measures were Non-Corrected and Best Corrected Visual Acuity (NCVA, BCVA), astigmatism, refractive error, IOP and corneal transparency. The surgery was performed in general anesthesia. In majority of cases the recipient stroma was trephined to a depth of 70% with 7,5 mm diameter vacuum trephine. In cases of intraoperative perforation of Descemet membrane with shallow anterior chamber we converted the procedure into penetrating keratoplasty. The donor lenticule was trephined in the artificial chamber with the 0,5 mm oversized manual trephine to a depth of 90%. In two cases after DLK was finished, limbal stem cell grafting was additionally performed. Results: Postoperative NCVA ranged from 0,01 to 0,8 and BCVA from 0,1 to 0,8. Astigmatism ranged from 0,5 to 10,0 D. Refractive error ranged from -8,0 to +1,0 D. In follow-up period all grafts maintained transparent. The complications were mainly intraoperative perforations of Descemet membrane (9 cases): in 7 cases we convert the procedure into penetrating keratoplasty. In 2 cases the double chamber forming was observed: in one case on 7 day following surgery the penetrating keratoplasty was performed, in other a spontaneous attachment was observed. We also observed loose sutures in 2 cases, inflammatory infiltrates in one case. Two cases of ocular hypertension was successfully treated by medication. Conclusions: Deep lamellar keratoplasty is an effective procedure for treating various diseases of corneal stroma with unaffected endothelium.

**Słowa kluczowe:** keratoplastyka warstwowa, głęboka keratoplastyka warstwowa.  
**Key words:** lamellar keratoplasty, deep lamellar keratoplasty.

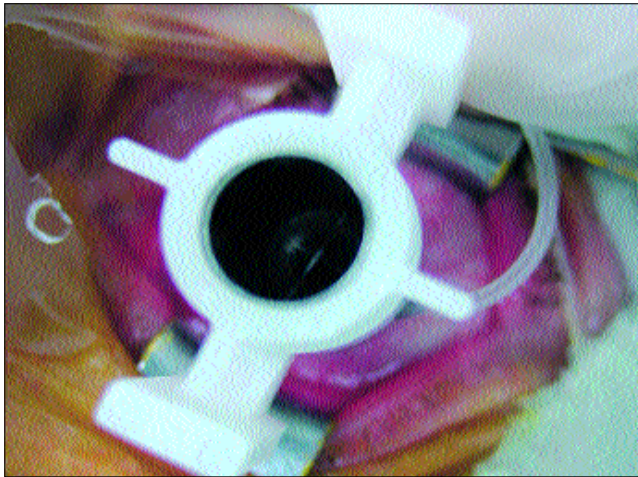
Schorzenia rogówki bez zmian patologicznych w nabłonku tylnym (*endotelium*), wymagające keratoplastyki, są idealnym wskazaniem do wykonania przeszczepu warstwowego. Keratoplastyka warstwowa lub blaszkowata (ang. lamellar keratoplasty) dzieli się na śródwarstwową (ang. in-lay) i nawarstwową (ang. on-lay). Istotą pierwszej jest wszczepienie blaszki rogówki dawcy pomiędzy histologiczne warstwy rogówki biorcy. Do tej grupy możemy zaliczyć: keratoplastykę warstwową, głęboką keratoplastykę niepenetrującą oraz keratoplastykę warstwową tylną. Drugą grupę stanowią zabiegi przeszczepiania blaszki rogówkowej na błonę Bowmana dawcy, nazywaną soczewką rogówki (gr. *epikeratophakia*). Głęboka keratoplastyka warstwowa (GKW) (ang. deep lamellar keratoplasty) została wprowadzona przez Sugitę (11). Polega na odsłonięciu w oku biorcy rogówki aż do błony Descemeta (BfD) i przeszczepieniu anatomicznie kompatybilnej rogówki dawcy (ryc. 1). Anwar

wprowadził pojęcie maksymalnie głębokiej keratoplastyki warstwowej (maximal depth lamellar keratoplasty) w celu zaakcentowania tych przypadków keratoplastyki, w których rzeczywiście udało się w oku biorcy pozostawić tylko BfD z *endotelium* (1).

**Celem** pracy jest przedstawienie doświadczeń własnych związanych z wykonywaniem głębokiej keratoplastyki warstwowej.

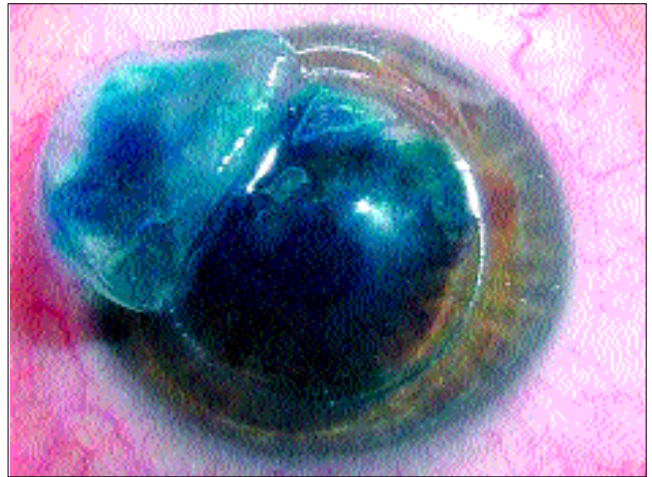
### Materiał i metody

Materiał obejmuje 25 oczu 25 pacjentów (12 kobiet i 13 mężczyzn): 22 oczu ze stożkiem rogówki, 2 z bliznami pozapalnymi, jedno oko z bielmem rogówki u pacjentki z zespołem Stevensa-Johnsona. Średni wiek pacjentów wynosił 34,5 roku i wahał się od 23 do 45 lat. Okres obserwacji wynosił średnio 25,5 miesiąca i wahał się od 6 do 32 miesięcy. Oceniano skorygowaną i nieskorygowaną ostrość wzroku do dali. Niezborność rogówki oceniano na podsta-



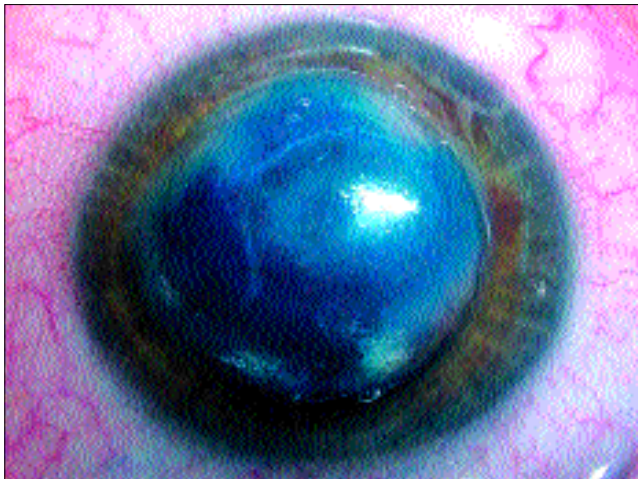
Ryc. 1. Nacinanie rogówki z użyciem trepanu próżniowego Hessburga-Barrona.

Fig. 1. Trephination of the cornea using Hessburg-Barron vacuum trephine.



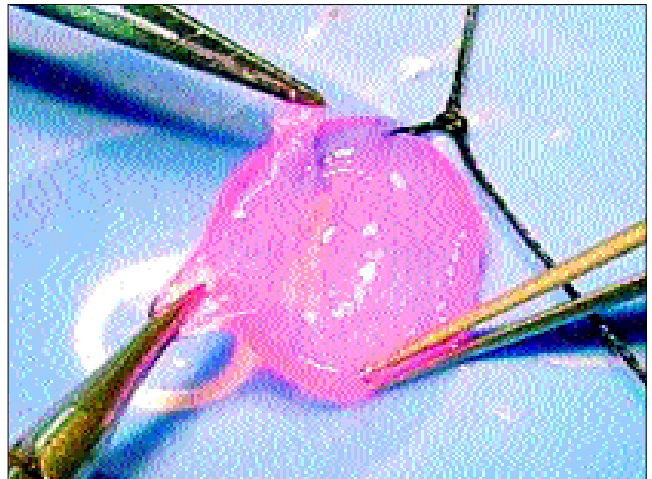
Ryc. 3. Odcinanie wybarwionego na błękitno płatka rogówkowego. Widoczna niewybarwiona, gładka powierzchnia błony Descemeta.

Fig. 3. Dissection of the blue stained corneal stroma. The unstained smooth surface of the Descemet's membrane is visible.



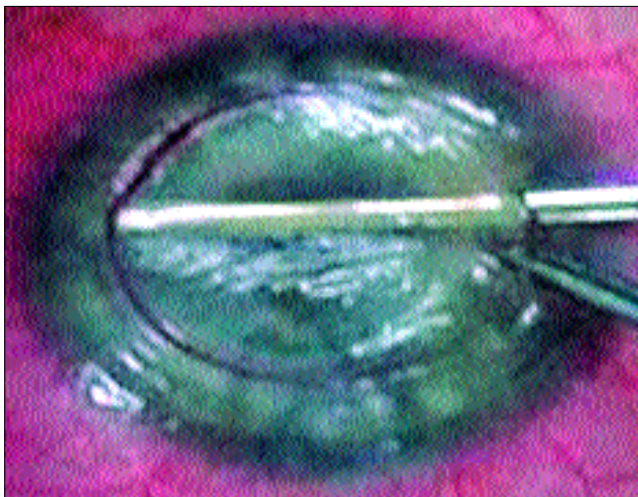
Ryc. 2a. Wybarwiony na kolor błękitny miąższ rogówki po nastrzyknięciu 0,02% wodnym roztworem trypanu blue.

Fig. 2a. The blue stained stroma after injection of 0,02% trypan blue solution.



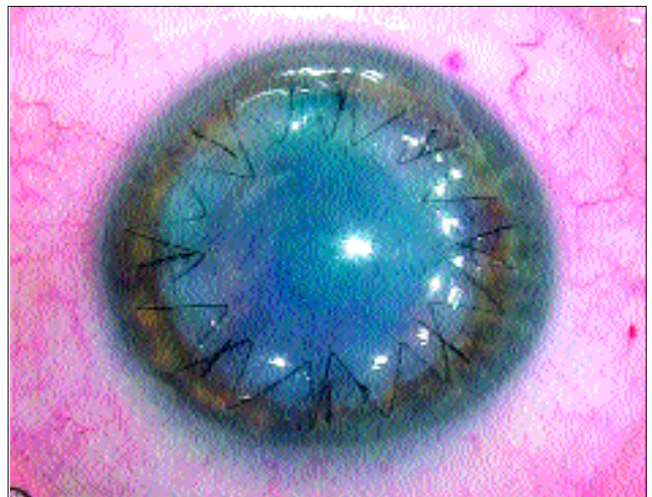
Ryc. 4. Preparowanie płatka rogówkowego dawcy.

Fig. 4. Preparation of the donor button.



Ryc. 2b. Odwarstwianie miąższu rogówki od błony Descemeta za pomocą szpatułki.

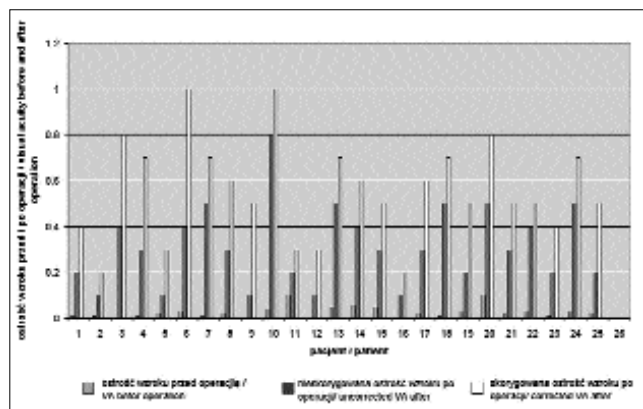
Fig. 2b. Delamination of the corneal stroma from Descemet's membrane with spatula.



Ryc. 5. Oko po zabiegu operacyjnym.

Fig. 5. The eye after surgery.





Ryc. 6. Skorygowana przedoperacyjna ostrość wzroku oraz nieskorygowana i skorygowana pooperacyjna ostrość wzroku.

Fig. 6. Corrected preoperative visual acuity and corrected and uncorrected postoperative visual acuity.

wie badania wideokeratopskodem Humphrey Zeiss Atlas 993, wartość refrakcji – na podstawie badania autorefraktometrem Acuitus Humphrey Zeiss, ciśnienie wewnątrzgałkowe zaś badano metodą aplanacyjną. Przezroczystość rogówki oceniano według następujących kryteriów: tęczówka widoczna z drobnymi szczegółami – przeszczep przezroczysty, tęczówka widoczna w zarysie – przeszczep półprzezroczysty, tęczówka niewidoczna – przeszczep zmętniały.

### Technika operacyjna

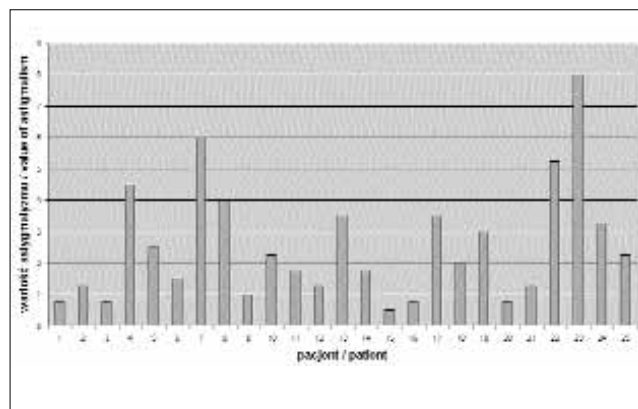
Zabieg operacyjny przeprowadzano w znieczuleniu ogólnym dotchawiczym. W większości przypadków stosowano trepan próżniowy Hessburga-Barrona o średnicy 7,5 mm, którym nacinano rogówkę na 70% grubości (ryc. 1). Następnie nożem 15 stopni dzielono zaznaczoną trepanem część rogówki na cztery kwadranty, po czym nożem rożkowym rozwarstwiano rogówkę w kierunku BłD, kolejno drażono tunel szpatułką, odwarstwiając mięsz od BłD. Początkowo po rozwarstwieniu całej rogówki podawano hialuronat sodu w celu odwarstwienia od BłD, natomiast podczas zabiegów wykonywanych w ostatnim czasie zamiast substancji wiskoelastycznej używano 0,02% wodnego roztworu trypanu blue. Barwił on pozostawiony jeszcze mięsz rogówki, natomiast BłD, przypominająca wyglądem tafłę lodu na zamrożonym stawie, pozostawała niewybarwiona (ryc. 2a, 2b).

Następnie nożem rożkowym odcinano mięsz od BłD (ryc. 3). W przypadku, w którym doszło do perforacji ze zniesieniem komory przedniej, przechodzono do keratoplastyki drażącej. Rogówkę dawcy preparowano w sztucznej komorze oka – na teflonowej kuli, z *endothelium* skierowanym ku dołowi. Trepanem ręcznym o średnicy większej o 0,5 mm od średnicy nacięcia w rogówce biorcy nacinano rogówkę na 90% grubości, a potem nożem rożkowym odłączano BłD od mięszu (ryc. 4). Na rogówkę zakładano szew ciągły pojedynczy lub podwójny 10/0 (ryc. 5).

Dodatkowo u dwóch pacjentów wykonano przeszczep rąbkowych komórek macierzystych od żywych dawców rodzinnych – u jednego pacjenta po oparzeniu chemicznym i u pacjentki z zespołem Stevensa-Johnsona.

### Postępowanie pooperacyjne

Po zabiegu stosowano miejscowo krople antybiotykowe przez 10 dni, krople Prednisolonu podawano 5 razy dziennie przez miesiąc, w drugim miesiącu – 3 razy dziennie, w trzecim miesiącu –



Ryc. 7. Pooperacyjna wartość astygmatyzmu.

Fig. 7. Postoperative value of astigmatism.

2 razy dziennie. Szwy starano się utrzymać jak najdłużej, ale jeśli niezborność była większa niż 7 D, zdecydowano się na wcześniejsze usunięcie szwów, jednak nie wcześniej niż w trzecim miesiącu po zabiegu.

### Wyniki

Uzyskana nieskorygowana ostrość wzroku wynosiła od 0,01 do 0,8, a skorygowana – od 0,1 do 1,0 (ryc. 6).

Astygmatyzm, określany jako bezwzględna wartość różnicy najbardziej stromego i najbardziej płaskiego południka, wahał się od 0,5 do 8,0 D (ryc. 7).

Wartość refrakcji wynosiła od -8,0 do +1,0. W okresie obserwacji wszystkie płatki pozostawały przeziernie.

### Powikłania

Najczęstszym powikłaniem w trakcie wykonywania zabiegu była perforacja BłD – 9 przypadków (36%), z powodu której siedmiokrotnie przechodzono do keratoplastyki drażącej. Spośród powikłań pooperacyjnych zaobserwowano: w dwóch przypadkach (8%) luzowanie się szwów, w jednym (4%) naciek zapalny nabłonka rogówki. W dwóch przypadkach wystąpił brak przylegania BłD do mięszu rogówki dawcy, z czego w jednym przypadku doszło do samoistnego przyłożenia, natomiast w drugim wykonano keratoplastykę drażącą po 7 dniach. U dwóch pacjentów wystąpił wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego.

Wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego, po uwzględnieniu zwiększonej grubości rogówki, zaobserwowano w dwóch przypadkach, które skutecznie opanowano metodami farmakologicznymi.

### Dyskusja

Zastosowanie GKW w schorzeniach rogówki bez zmian w *endothelium* niesie ze sobą wiele korzyści. Jedną z nich jest praktyczne wyeliminowanie ryzyka odrzutu przeszczepu, jeszcze pewniejsze przy zastosowaniu płatków liofilizowanych, mających mniejszą immunogenność (4). W opisywanym materiale nie zaobserwowano ani jednego przypadku odrzutu, co jest zgodne z danymi z literatury (4,12,14). GKW powoduje jedynie nieznaczny utratę komórek śródbłonka rogówki, choć teoretycznie nie powinna ona wcale mieć miejsca. Zmniejszenie liczby komórek *endothelium*, związane ze śródoperacyjnymi manipulacjami w pobliżu BłD, wynosi według różnych autorów od 13 do 25% wyjściowej puli komórek (11,12).

Zmiany w komórkach *endothelium* badane na materiale własnym są tematem odrębnej pracy, ale już wstępnie można powiedzieć, że utrata komórek nie jest większa niż 20% i stabilizuje się po sześciu miesiącach od zabiegu. Jest to szczególnie istotne przy ewentualnej późniejszej operacji zaćmy, zmniejsza bowiem ryzyko dekomensacji rogówki. Stosując tę technikę operacyjną, unika się powikłań związanych z otwarciem oka, takich jak ropne zapalenie wnętrza gałki ocznej, uszkodzenie tęczówki, kąta przesączania czy soczewki. Czas rehabilitacji po GWK jest zdecydowanie krótszy niż po KD, co pozwala zmniejszyć ryzyko wystąpienia zaćmy czy jaskry posterydowej oraz daje pacjentom szansę na szybszy powrót do normalnej aktywności życiowej. Nie bez znaczenia jest także możliwość wykorzystania płatków rogówkowych z niepełnowartościowym *endothelium*. Jednak wykonywanie przeszczepu warstwowego nie jest powszechne ze względu na dłuższy czas operacji i zdecydowanie trudniejszą technikę operacyjną.

Zostało wprowadzonych wiele procedur mających ułatwić separację miąższu rogówki od BłD. Należą do nich zastosowane przez Archila (2) wstrzyknięcie powietrza do miąższu w celu zwiększenia grubości preparowanego płatka i przymglenie miąższu, wstrzyknięcie roztworów wodnych (hydrodelaminacja) opracowane przez Sugitę (12) lub połączenie tych dwóch technik stosowane przez Tsubotę (14). W opisywanych przez autora przypadkach zastosowano metodę wprowadzoną przez Balestraziego (3), polegającą na podaniu do miąższu rogówki 0,02% wodnego roztworu trypanu blue. Ma on dodatkową zaletę barwienia miąższu na kolor błękitny z pozostawieniem niewybarwionej BłD. Wprowadzono również opracowany przez Tsubotę (14), a zaczerpnięty z techniki operacyjnej zaćmy według Gimbel (5), podział płatka biorcy na cztery części, co ułatwia preparatykę. Z doświadczeń własnych wynika, że opisywana przez Mellesa (7) metoda z wytworzeniem kieszonki pomiędzy BłD a miąższem i podaniem do niej wiskoelastyku wiąże się z większym ryzykiem perforacji BłD. W opisywanym materiale stosowano rogówki dawców z usuniętą BłD. Niektórzy autorzy przeszczepiali płatki z zachowanym *endothelium*, co jednak mogło być przyczyną częstszego w tych przypadkach tworzenia się podwójnej komory (9). Jednym z głównych powikłań śródoperacyjnych jest perforacja błony Descemeta, która w materiale własnym wystąpiła dziewięciokrotnie, co stanowi 36%, dla porównania – według innych autorów od 0 do 39,2% (6,7,8,10). W 7 przypadkach (28%) przechodząc śródoperacyjnie do przeszczepu drążącego. Spośród dwóch przypadków, w których pooperacyjnie wytworzyła się podwójna komora, w jednym uzyskano samoczynne przyłożenie się płatka, w drugim po 7 dniach wykonano przeszczep drążący. Alternatywą dla tego postępowania może być opisywana przez autorów podaż powietrza do komory przedniej (12). Istnieją duże rozbieżności w uzyskiwanej pooperacyjnej poprawie ostrości widzenia i końcowej wartości astygmatyzmu (2-4, 11-14). Zwraca uwagę fakt, że wyniki te są gorsze w przypadkach opisywanych w latach wcześniejszych. W ostatnich pra-

cach parametry te są porównywalne z uzyskiwanymi po KD lub nawet lepsze od nich. Można to tłumaczyć udoskonaleniem techniki preparowania miąższu rogówki aż do błony BłD. Wartość średniego astygmatyzmu po GWK, szczególnie z początkowego okresu wykorzystywania tej metody, nie różni się od podawanej przez innych autorów. Można więc się spodziewać, że kolejni pacjenci, zgodnie z krzywą uczenia, będą uzyskiwać mniejsze wartości astygmatyzmu oraz lepszą ostrość wzroku.

### Wnioski

GWK jest skuteczną metodą leczenia schorzeń rogówki bez zmian w śródbłonku.

**PIŚMIENNICTWO:** 1. Anwar M., Teichman K. D.: *Deep lamellar keratoplasty: surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without baring of descemet's membrane*. Cornea, 2002, 21, 374-383. 2. Archila E. A.: *Deep lamellar keratoplasty dissection of host tissue with intrastromal air injection*. Cornea, 1984/1985, 3, 217-218. 3. Ballestrazzi E., Balestrazzi A., Mosca L., Balestrazzi A.: *Deep lamellar keratoplasty with trypan blue intrastromal staining*. J. Cataract. Refract. Surg., 2002, 28: 929-931. 4. Chau G. K., Dilly S. A., Sherd C. E., Rostron C. K.: *Deep lamellar keratoplasty on air with lysophilized tissue*. Br. J. Ophthalmol., 1992, 76, (11), 646-650. 5. Gimbel H.: *Divide and conquer nucleofractilis phacoemulsification: development and variations*. J. Cataract. Refract. Surg., 1991, 17, 281-291. 6. Girar L. J.: *Deep lamellar keratoplasty dissection of host tissue with intrastromal air injection*. Cornea, 1984/1985, 3, 217-218. 7. Melles R. J. G., Lander F., Ritveld F. J. R., Remejer L., Houdijn Beekhuis W., Binder P. S.: *A new surgical technique for deep stromal, anterior lamellar keratoplasty*. Br. J. Ophthalmol., 1999, 83, 327-333. 8. Morris E., Krivan J. F., Sujatha S., Rostorn C. K.: *Corneal endothelial specular microscopy following deep lamellar keratoplasty with lyophilized tissue*. Eye, 1998, 12, 619-622. 9. Morrison J. C., Swan K. C.: *Full-thickness lamellar keratoplasty. A histologic study in human eye*. Ophthalmology, 1982, 89, 715-719. 10. Price F. W.: *Air lamellar keratoplasty*. Refract. Corneal. Surg., 1989, 5, 240-243. 11. Shimazaki J., Shimmura S., Ishioka M., Tsubota K.: *Randomized clinical trial of deep lamellar keratoplasty vs penetrating keratoplasty*. Am. J. Ophthalmol., 2002, 134 (2), 159-165. 12. Sugita J., Kondo J.: *Deep lamellar keratoplasty with complete removal of pathological stroma for vision improvement*. Br. J. Ophthalmology, 1997, 81, 184-188. 13. Trimarchi F., Poppo E., Klesry C., Piacentini C.: *Deep lamellar keratoplasty*. Ophthalmologica, 2001, 215, 389-393. 14. Tsubota K., Kaido M., Moden Y. U., Satake Y., Bissen-Mijajima H., Shimazaki J.: *A new surgical technique for deep lamellar keratoplasty with single running suture adjustment*. Am. J. Ophthalmol., 1998, 126 (1), 1-8.

Praca wpłynęła do Redakcji 30.03.2003 r. (256).

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
dr n. med. Edward Wylęgała  
ul. Filarowa 5a  
40-565 Katowice