

(09)

Keratoplastyka warstwowa tylna techniką DSEK z zastosowaniem Tan EndoGlide – wczesne doświadczenia własne

Posterior lamellar keratoplasty with DSEK technique and use of the Tan EndoGlide – short-term results

Bartłomiej J. Kałużny, Ilona Piotrowiak, Beata Sotdańska, Katarzyna Grzybek, Monika Czajkowska, Małgorzata Galas, Grażyna Malukiewicz

Katedra i Klinika Chorób Oczu Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy
Kierownik: dr hab. n. med. Grażyna Malukiewicz, prof. nadzw. UMK w Bydgoszczy

Streszczenie:

Cel: przedstawienie różnic techniki operacyjnej przeszczepu warstwowego tylnego techniką DSEK (Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty) w przypadku zastosowania Tan EndoGlide (Coronet, UK) i rynny ześlizgowej Busina (Busin Glide, Moria, FR) oraz prezentacja wczesnych wyników pooperacyjnych.

Materiał i metody: w 24 oczach wykonano keratoplastykę warstwową tylną techniką DSEK. W 8 oczach zabieg połączony był z fakoemulsyfikacją zaćmy i wszczepem sztucznej soczewki. Porównano przebieg operacji i wyniki pooperacyjne w 6. miesiącu uzyskane w pierwszych 12 oczach, w których podczas zabiegu wykorzystano Tan EndoGlide, z wynikami uzyskanymi w 12 kolejnych oczach, w których zastosowano rynnę ześlizgową Busina.

Wyniki: w trakcie zabiegu Tan EndoGlide pozwalał na znacznie lepszą stabilizację komory przedniej, ułatwiał prawidłowe rozwinięcie się płatka tkanki dawcy, ale jego zastosowanie wiązało się z koniecznością wykonania szerszego cięcia. Astygmatyzm indukowany chirurgicznie w 6. miesiącu wynosił $1,56 \pm 1,15$ Dsph w grupie z Tan EndoGlide i $1,18 \pm 1,10$ Dsph z rynną Busina ($p < 0,05$). Utrata komórek śródbłonka wynosiła odpowiednio 20,5% i 21,12% ($p > 0,05$). Średnia skorygowana ostrość wzroku wynosiła odpowiednio $0,65 \pm 0,27$ i $0,63 \pm 0,25$ ($p > 0,05$). Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic w częstości powikłań śród- i pooperacyjnych w obu grupach.

Wnioski: zastosowanie Tan EndoGlide w czasie keratoplastyki warstwowej tylnej techniką DSEK stanowi alternatywę dla obecnie stosowanych metod. Zapewnia lepszą stabilizację komory przedniej w trakcie zabiegu, ale wiąże się z większym astygmatyzmem pooperacyjnym niż w przypadku rynny Busina. Ostrość wzroku i utrata komórek śródbłonka w 6. miesiącu były podobne w obu grupach.

Słowa kluczowe: keratoplastyka warstwowa tylna, DSEK, Tan EndoGlide.

Summary:

Purpose: To present the differences in surgical technique of DSEK (Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty) with the use of Tan EndoGlide (Coronet, UK) and Busin Glide (Moria, FR). Short-term results will also be presented.

Material and methods: DSEK was performed in 24 eyes, in 8 cases the surgery was combined with cataract phacoemulsification and IOL implantation. Surgery course and 6 months postoperative results of first 12 eyes performed with the use of Tan EndoGlide were compared with 12 consecutive eyes performed with Busin Glide.

Results: Tan EndoGlide provided much more stable anterior chamber, donor tissue unfolding process was better controlled but the incision was wider incision. Surgically induced mean refractory cylinder 6 months after the surgery was 1.56 ± 1.15 Dsph in Tan EndoGlide group and 1.18 ± 1.10 Dsph in Busin Glide group ($P < 0.05$). The endothelial cell loss was 20.5% and 21.12% respectively ($P > 0.05$). Mean CDVA was 0.65 ± 0.27 and 0.63 ± 0.25 , respectively ($P > 0.05$). Statistically significant differences in intra- and post-operative complications between both groups were not found.

Conclusions: The Tan EndoGlide used during posterior lamellar keratoplasty with DSEK technique is a good alternative to currently used methods. It provides better stabilization of the anterior chamber, however its use is linked with higher postoperative astigmatism in comparison with Busin Glide. The visual outcomes and endothelial cell loss 6 months after the surgery were similar in both groups.

Key words: posterior lamellar keratoplasty, DSEK, Tan EndoGlide.

Wprowadzenie

Keratoplastyka warstwowa tylna to stosunkowo nowa technika operacyjna, pozwalająca na wymianę wyłącznie uszkodzonych, tylnych warstw rogówki. Wskazania do zabiegu obejmują jednostki chorobowe przebiegające z uszkodzeniem śródbłonka rogówki

i jego nieprawidłową funkcją, najczęściej dystrofię śródbłonkową Fuchsa i jatrogenne uszkodzenie po operacjach zaćmy. Keratoplastyka warstwowa tylna ma wiele zalet w porównaniu do keratoplastyki drążącej, do których należy zaliczyć: możliwość wymiany jedynie patologicznie zmienionej warstwy, cięcia tunelowe, niski

astygmatyzm pooperacyjny, lepszą nieskorygowaną ostrość wzroku, krótszy okres rehabilitacji, znieczulenie miejscowe oraz mniejsze ryzyko odrzutu.

Jedno z najważniejszych doniesień, które wpłynęło na dalszy rozwój tej techniki operacyjnej, zawdzięczamy Mellesowi. W 1998 roku po raz pierwszy udowodnił on, że przeszczepiony płatek dawcy może przylegać do tylnej powierzchni rogówki bez zastosowania szwów (1). Kolejne ważne osiągnięcie to opracowanie techniki descemetoreksji (Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty – DSEK). W 2005 roku Price M.O. i Price F.W. Jr. zaproponowali technikę obejmującą zdarcie, zdrapanie błony Descemeta zamiast jej wycinania z częścią zrębu. Znacznie ułatwiło to technikę operacyjną i poprawiło wyniki pooperacyjne (2). W Polsce pionierem techniki DSEK był prof. dr hab. Edward Wylęgała, który wykonał pierwsze tego typu zabiegi we wrześniu 2005 roku (3). Najnowsza odmiana keratoplastyki warstwowej tylnej to DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty), zaproponowana w 2006 roku ponownie przez Mellea (4). Różnica polega na tym, że w przypadku DMEK przeszczepia się samą błonę Descemeta i komórki śródbłonka. Pozwala to na uzyskanie lepszego wyniku optycznego w krótszym czasie po operacji, ale wiąże się z ryzykiem strat materiału w czasie przygotowywania przeszczepu i większym ryzykiem nieprzylegania przeszczepu we wczesnym okresie pooperacyjnym. Pierwsze w Polsce zabiegi techniką DMEK wykonał w 2010 roku dr hab. Jacek P. Szaflik (5).

Dzisiaj większość przeszczepów warstwowych tylnych jest wykonywana metodą DSEK. Odmienności techniki operacyjnej obejmują przede wszystkim różne metody rozwarstwiania tkanki dawcy. Klasycznie ten etap zbiegu wykonuje się manualnie z wykorzystaniem dysektora po zamocowaniu rogówki dawcy na sztucznej komorze przedniej. Można uzyskać lepszą jakość cięcia, jeżeli wykorzystano mikrokratom (Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty – DSAEK) lub laser femtosekundowy. Do najistotniejszych różnic w technice operacyjnej DSEK zaliczamy również sposób wprowadzenia płatka dawcy do komory przedniej biocy. Jest to etap zabiegu, w czasie którego dochodzi do największego uszkodzenia komórek śródbłonka, a sprowadza się do tego, żeby wprowadzić tkankę dawcy przez jak najmniejsze cięcie i możliwie w jak najmniejszym stopniu narazić na uraz komórki śródbłonka. Klasyczną techniką, nadal stosowaną, jest złożenie płatka dawcy na pół śródbłonkiem do wewnątrz i wprowadzenie go za pomocą odpowiedniej pęsety (technika „taco”). Nowsze techniki wykorzystują dodatkowe narzędzia pozwalające zwinąć płatek dawcy i wprowadzić go przez relatywnie małe cięcie. Pierwszym takim narzędziem była rynna ześlizgowa Busina (Busin Glide, Moria, FR), która jednak nie za-



Ryc. 1. Zdjęcie porównujące budowę i rozmiary Tan EndoGlide (u góry) i rynny ześlizgowej Busina (u dołu).

Fig. 1. An image comparing the design and size of Tan EndoGlide (upper) and Busin Glide (bottom).

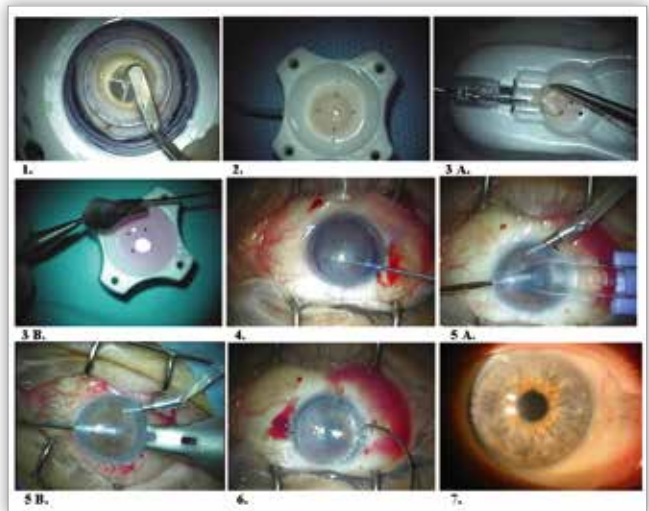
pewniała stabilności komory przedniej, bo umożliwiała wypływ płynu przez światło narzędzia (ryc. 1.). W ostatnich 2 latach opracowano kilka narzędzi, które pozwoliły na wprowadzenie tkanki w sposób szczelny, bez przepływu przez światło narzędzia, dzięki temu nie dochodzi do spływania się komory przedniej. Wśród tych narzędzi do najbardziej popularnych należy Tan EndoGlide (Coronet, UK), opracowany przez prof. Donalda Tana.

Cel

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie różnic techniki operacyjnej przeszczepu warstwowego tylnego techniką DSEK w przypadku zastosowania Tan EndoGlide i rynny ześlizgowej Busina oraz prezentacja wczesnych wyników pooperacyjnych.

Materiał i metody

Keratoplastykę warstwową tylną techniką DSEK wykonano w 24 oczach. Pacjentami było 14 kobiet i 10 mężczyzn. Średni wiek pacjentów wynosił 73 lata (od 56 do 87 lat) i był podobny w obu podgrupach. Średnia przedoperacyjna skorygowana ostrość wzroku wynosiła 2/50 (lppo do 0,1). Operacje były wykonane w znieczuleniu miejscowym, pozagałkowym lub/i pod torebkę Tenona. Przed rozpoczęciem operacji rogówka dawcy była rozwarstwiana manualnie na sztucznej komorze przedniej, a następnie wycinany był krążek o średnicy 8 mm. Po założeniu



Ryc. 2. Etapy przeszczepu warstwowego tylnego techniką DSEK: 1 – rozwarstwienie rogówki dawcy na sztucznej komorze przedniej, 2 – wycięcie krążka o średnicy 8 mm, 3a. – wprowadzenie płatka dawcy zawierającego komórki śródbłonka do Tan EndoGlide, 3b. – alternatywnie umieszczenie płatka dawcy w rynnie Busina, 4 – usunięcie błony Descemeta, 5a. – wprowadzenie tkanki dawcy do komory przedniej za pomocą Tan EndoGlide, 5b. – alternatywnie za pomocą rynny Busina, 6 – podanie powietrza do komory przedniej, 7 – odcinek przedni 3 miesiące po DSEK.

Fig. 2. Stages of the posterior lamellar keratoplasty with DSEK technique: 1 – dissecting of the donor cornea on the artificial anterior chamber, 2 – punching of the 8 mm diameter disc, 3a. – inserting of the donor tissue with endothelium into the Tan EndoGlide, 3b. – alternative way: with the use of the Busin Glide, 4 – tripping of the Descemet's membrane, 5a. – inserting of the donor tissue into the anterior chamber with Tan EndoGlide, 5b. – alternative way: with the use of the Busin Glide, 6 – injecting of the air to the anterior chamber, 7 – anterior segment of the eye 3 months after the DSEK procedure.

stałego napływu do komory przedniej usuwano błonę Descemeta biorcy za pomocą odwróconego haczyka Sinskiego. Wprowadzenie płatka dawcy zawierającego komórki śródbłonka wykonywano przez skroniowe cięcie rogówkowe o architekturze tunelowej za pomocą Tan EndoGlide lub rynny ześlizgowej Busina. Następnie podawano powietrze do komory przedniej i zakładano na cięcia rogówkowe szwy pojedyncze 10,0 nylon. W 8 oczach zabieg był połączony z fakoemulsyfikacją zaćmy i wszczepem sztucznej soczewki. W pozostałych 16 przypadkach oczy były pseudofakijne. Porównano przebieg operacji i wczesne wyniki pooperacyjne uzyskane w pierwszych 12 oczach, w których podczas zabiegu wykorzystano Tan EndoGlide, z wynikami uzyskanymi w 12 kolejnych oczach, w których zastosowano rynnę ześlizgową Busina. Okres obserwacji wynosił 6 miesięcy. Najważniejsze elementy techniki operacyjnej przedstawia rycina 2. Wszystkie zabiegi były wykonane w znieczuleniu miejscowym pozagąłkowym, przez tego samego chirurga. W analizie statystycznej wykorzystano program Statistica. Za istotną statystycznie przyjmowano wartość $p < 0,05$.

Wyniki

W trakcie zabiegu Tan EndoGlide pozwalał na znacznie lepszą stabilizację komory przedniej i ułatwiał prawidłowe rozwinięcie się płatka tkanki dawcy. Niestety, jego zastosowanie wiąże się z koniecznością wykonania nieco szerszego cięcia. W celu wprowadzenia płatka dawcy za pomocą rynny Busina należało wykonać cięcie tunelowe o szerokości 3,5–4,0 mm, a w przypadku Tan EndoGlide 4,5–5,0 mm. Nie odnotowano istotniejszych powikłań śródoperacyjnych. U czworga pacjentów (po dwoje w każdej grupie) we wczesnym okresie pooperacyjnym wystąpiła znaczna zwykła ciśnienia śródgałkowego spowodowana blokiem żrenicznym wywołanym przez powietrze w komorze przedniej. U jednego pacjenta, u którego zastosowano Tan EndoGlide, doszło do odłączenia płatka we wczesnym okresie pooperacyjnym, wymagało to dodatkowego podania jałowego powietrza do komory przedniej (re-bubbling). Najważniejsze dane porównujące wyniki uzyskane w obu podgrupach po 6 miesiącach od operacji zawarto w tabeli I. Sześć miesięcy po zabiegu nie różniły się istotnie ani skorygowana ostrość wzroku, ani utrata komórek śródbłonka w stosunku do ich gęstości przed operacją. Zaobserwowano natomiast większą niezborność rogówkową po DSEK z wykorzystaniem Tan EndoGlide: $1,56 \pm 0,15$ Dsph w porównaniu z $1,18 \pm 1,10$ Dsph po zastosowaniu rynny Busina.

Dyskusja

Keratoplastyka warstwowa tylna technikami DSEK lub DSAEK jest obecnie uznaną metodą postępowania zarówno w przebiegu keratopatii pęcherzowej (z wyjątkiem jej zawansowanych stadiów), jak i początkowego obrzęku rogówki. Niektórzy chirurdzy decydują się na tego typu przeszczep równocześnie z fakoemulsyfikacją zaćmy u pacjentów, u których operacja zaćmy jest konieczna, a obrzęk rogówki nieznaczny, nawet subkliniczny. W Stanach Zjednoczonych i Europie zabiegi DSEK lub DSAEK stanowią obecnie około 40% wszystkich przeszczepów rogówki. Współczesne zabiegi keratoplastyki warstwowej tylnej wiążą się z umiarkowanym ryzykiem powikłań śród- i pooperacyjnych. Według raportu Amerykańskiej Akademii Okulistyki do najistotniejszych powikłań należą: dyslokacja płatka – 14% (0–82%), odrzut – 10% (0–45%), pierwotne niepowodzenie – 5% (0–29%), jaskra jątrogenna – 3% (0–15%), średnia utrata gęstości komórek śródbłonka w 6. miesiącu po zabiegu – 37% (24–61%). Wyniki czynnościowe, które są przedstawione w tym zbiorczym opracowaniu obejmującym 34 wcześniej opublikowane prace, również należy uznać za zadowalające. Średnia skorygowana ostrość wzroku w 9. miesiącu po zabiegu wynosiła od 0,3 do 0,63, średnia indukowana nadwzroczność – 1,10 Dsph, średnia niezborność pooperacyjna 1,50 Dsph (6). Średnio 94% przeszczepów pozostawało przeziernie po upływie roku. Wyniki przedstawione w niniejszej pracy zawierają się w przedziałach przedstawionych w raporcie Amerykańskiej Akademii Okulistyki. Na uwagę zasługuje fakt, że dwa najważniejsze parametry, czyli pooperacyjna skorygowana ostrość wzroku na poziomie 0,65 i 0,63 oraz średnia utrata komórek śródbłonka w 6. miesiącu po zabiegu, wynosząca 21,12% i 20,5% w zależności od podgrupy, wypadają w naszych badaniach bardzo dobrze w zestawieniu z wynikami przedstawionymi w raporcie. Może to być spowodowane tym, że raport został opublikowany w 2009 roku i zawiera dane z prac opublikowanych jeszcze wcześniej. Stosunkowo dobrą ostrość wzroku uzyskaną w naszym materiale można tłumaczyć tym, że obecnie rzadziej do przeszczepu warstwowego tylnego kwalifikuje się najbardziej zaawansowane postaci keratopatii pęcherzowej ze znacznymi zmianami bliznowatymi w obrębie zrębu, które nie rokują uzyskania dobrej ostrości wzroku. W tych przypadkach stosuje się raczej przeszczepy drążące. Należy zwrócić uwagę na fakt, że poprawa ostrości wzroku w okresie pooperacyjnym postępuje szybko w pierwszych tygodniach, wolno – w pierwszych miesiącach, ale nieznaczną poprawę można obserwować nawet do trzech lat po operacji (7). Powolna poprawa

	Gęstość komórek śródbłonka dawcy (/mm ²) ± SD/ Donor endothelial cell density	Gęstość komórek śródbłonka po przeszczepie (/mm ²) ± SD/ Endothelial cell density after the surgery	Procentowa utrata gęstości komórek śródbłonka (%)/ Percentage loss of endothelial cell density	Niezborność rogówkowa (D) ± SD / Corneal astigmatism	Najlepiej skorygowana ostrość wzroku do dali ± SD/ Best corrected distant visual acuity
Rynna ześlizgowa Busina/ Busin Glide	2410 ± 185	1910 ± 560	21,12	1,18 ± 1,1	0,65 ± 0,27
Tan EndoGlide/ Tan EndoGlide	2450 ± 196	1954 ± 534	20,5	1,56 ± 1,15	0,63 ± 0,25
p	>0,05	>0,05	>0,05	0,028	>0,05

Tab. I. Porównanie wyników uzyskanych w 6. miesiącu po przeszczepie warstwowym tylnym techniką DSEK w podgrupie z zastosowaniem rynny Busina i Tan EndoGlide.

Tab. I. Six months results of posterior lamellar keratoplasty with DSEK technique in Busin Glide and Tan EndoGlide groups.

czynności rogówki koreluje ze zmianami morfometrycznymi. Tarnawska i Wylegala obserwowali podobną dynamikę zmniejszania się grubości rogówki mierzonej za pomocą optycznej tomografii komputerowej (Optical Coherent Tomography – OCT) w rocznym okresie obserwacji (8). Z powyższego wynika, że ocena wyniku pooperacyjnego po 6 miesiącach od zabiegu, a taki okres jest najczęściej wymieniany w publikacjach, jest nieco przedwczesna.

Wczesna utrata komórek śródbłonka po DSEK/DSAEK, w 6. miesiącu po operacji, w raporcie Amerykańskiej Akademii Okulistyki zawierała się w przedziale od 24% do 61% (średnio 37%). Stosunkowo duży odsetek utraty komórek śródbłonka najprawdopodobniej wiąże się z tym, że chociaż przed 2009 rokiem do wkładania płatka dawcy do komory przedniej wykorzystywano odpowiednie pęsety, to w czasie implantacji był on złożony. W ostatnich latach coraz częściej używa się narzędzi takich jak rynna ześlizgowa Busina czy iniektory (np. Tan EndoGlide lub EndoSaver), które umożliwiają zwinienie płatka dawcy w rulon, śródbłonkiem do środka, i atraumatyczne wszczepienie do komory przedniej przez stosunkowo małe cięcie. Większość autorów utrzymuje, że zastosowanie ww. narzędzi istotnie zmniejsza utratę komórek śródbłonka. Busin i wsp. w pierwszej pracy oceniającej zastosowanie rynny ześlizgowej zaobserwowali utratę komórek śródbłonka po 6 miesiącach od operacji na poziomie 20% (9). Bahar i wsp. porównali wyniki uzyskane za pomocą rynny ześlizgowej i pęsety. Średnia utrata komórek śródbłonka wynosiła odpowiednio 25% i 34,3% (10). W badaniach doświadczalnych *ex vivo* Metha i wsp. odnotowali utratę komórek śródbłonka wynoszącą 9,0% (operacja z wykorzystaniem iniektora) i 32% (operacja techniką „taco”). Tan w pierwszych swoich badaniach z wykorzystaniem Tan EndoGlide uzyskał rewelacyjny wynik – 13,1% (11). Dotychczas ukazała się jedna praca, w której porównano bezpośrednio wyniki uzyskane z wykorzystaniem Tan EndoGlide i rynny Busina – sześć miesięcy po zabiegu średnia niezborność refrakcyjna wynosiła odpowiednio 1,39 Dsph i 1,08 Dsph ($P = 0,40$), a utrata komórek 25,76% i 47,46% ($P < .0001$) (12).

Tradycyjna technika wprowadzania płatka dawcy za pomocą pęsety nadal ma zwolenników. Wyniki uzyskiwane przez chirurgów mogą się znacznie różnić, różnice te w głównej mierze są uwarunkowane szerokością cięcia. Pirce i wsp. zaobserwowali, że wszczep za pomocą pęsety przez cięcie 3,2 mm powoduje po 6 miesiącach utratę komórek śródbłonka na poziomie 40%, a przez cięcie 5,0 mm na poziomie tylko 27%, czyli wartości zbliżonej do tych, które uzyskiwano za pomocą narzędzi ześlizgowych czy iniektorów (13).

Największym problemem keratoplastyki warstwowej tylnej w dłuższej perspektywie pozostaje znaczna utrata komórek śródbłonka w kolejnych latach po operacji. W badaniach Price i wsp. średnia utrata komórek śródbłonka po 5 latach wynosiła 53%. Z drugiej strony utrata po 5 latach odnotowana po przeszczepach drążących w Cornea Donor Study wynosiła aż 70% (14).

Podsumowując, Tan EndoGlide w czasie keratoplastyki warstwowej tylnej techniką DSEK stanowi dobrą alternatywę dla rynny ześlizgowej czy techniki „taco”. Zastosowanie Tan EndoGlide powoduje uzyskanie podobnej ostrości wzroku i utraty komórek śródbłonka w 6. miesiącu po operacji na takim samym poziomie jak w przypadku użycia rynny ześlizgowej Busina. Tan EndoGlide zapewnia lepszą stabilizację komory przedniej w trakcie zabiegu, ale powoduje nieco większy astygmatyzm pooperacyjny niż rynna Busina.

Piśmiennictwo:

- Melles G.R., Eggink F.A., Lander F., Pels E., Rietveld F.J., Beekhuis W.H. i wsp.: *A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty*. *Cornea* 1998; 17: 618–266.
- Price F.W. Jr., Price M.O.: *Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes: a refractive neutral corneal transplant*. *J. Refract. Surg.* 2005; 21: 339–345.
- Wylegala E., Tarnawska D., Dobrowolski D., Janiszewska D., Nowińska A.: *Descemet stripping endothelial keratoplasty using Busin technique to minimize endothelial cell loss*. *Klin. Oczna* 2009; 111: 203–206.
- Melles G.R., Ong T.S., Ververs B., van der Wees J.: *Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)*. *Cornea* 2006; 25: 987–990.
- Szaflik J.P.: *Keratoplastyka drążąca czy selektywna – aktualne możliwości i podstawy kwalifikacji*. *Zjazd Okulistów Polskich*, Warszawa, 10–13.06.2010.
- Lee W.B., Jacobs D.S., Musch D.C., Kaufman S.C., Reinhart W.J., Shtein R.M.: *Descemet's stripping endothelial keratoplasty: safety and outcomes: a report by the American Academy of Ophthalmology*. *Ophthalmology* 2009; 116: 1818–1830.
- Li J.Y., Terry M.A., Goshe J., Davis-Boozer D., Sharnie N.: *Three-year visual acuity outcomes after Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty*. *Ophthalmology* 2012; 119: 1126–1129.
- Tarnawska D., Wylegala E.: *Monitoring cornea and graft morphometric dynamics after descemet stripping and endothelial keratoplasty with anterior segment optical coherence tomography*. *Cornea* 2010; 29: 272–277.
- Busin M., Bhatt P.R., Scordia V.: *A modified technique for descemet membrane stripping automated endothelial keratoplasty to minimize endothelial cell loss*. *Arch. Ophthalmol.* 2008; 126: 1133–1137.
- Bahar I., Kaiserman I., Sansanayudh W., Levinger E., Rootman D.S.: *Busin Guide vs Forceps for the Insertion of the Donor Lenticule in Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*. *Am. J. Ophthalmol.* 2009; 147: 220–226.
- Khor W.B., Mehta J.S., Tan D.T.: *Descemet stripping automated endothelial keratoplasty with a graft insertion device: surgical technique and early clinical results*. *Am. J. Ophthalmol.* 2011; 151: 223–232.
- Gangwani V., Obi A., Hollick E.J.: *A prospective study comparing EndoGlide and Busin glide insertion techniques in descemet stripping endothelial keratoplasty*. *Am. J. Ophthalmol.* 2012; 153: 38–43.
- Price M.O., Bidros M., Gorovoy M., Price F.W. Jr., Benetz B.A., Menegay H.J. i wsp.: *Effect of incision width on graft survival and endothelial cell loss after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty*. *Cornea* 2010; 29: 523–527.
- Price M.O., Fairchild K.M., Price D.A., Price F.W.: *Descemet's stripping endothelial keratoplasty five-year graft survival and endothelial cell loss*. *Ophthalmology* 2011; 118: 725–729.

Praca wpłynęła do Redakcji 05.09.2012 r. (1400)
Zakwalifikowano do druku 14.01.2013 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr hab. n. med. Bartłomiej J. Kałużny
ul. Kilińskiego 3
85-670 Bydgoszcz
e-mail: bartka@by.onet.pl