

# Metody leczenia erozji nawrotowych rogówki

EWA MRUKWA-KOMINEK

Klinika Okulistyki  
Katedry Okulistyki  
Śląskiego Uniwersytetu  
Medycznego  
w Katowicach

Samodzielny Publiczny  
Szpital Kliniczny Nr 5  
Śląskiego Uniwersytetu  
Medycznego  
w Katowicach

Kierownik:  
Prof. dr hab. n. med.  
Wanda Romaniuk

Adres do korespondencji:  
emrowka@  
poczta.onet.pl

## Wprowadzenie

Erozja rogówki to ubytek w obrębie nabłonka rogówki. Ubytek ten może przyjmować formę mikro- lub makroerozji, a jego powstanie ma podłoże immunologiczne, urazowe, metaboliczne, jatrogenne, nowotworowe, dystroficzne lub degeneracyjne [1-4]. Cechą zespołu nawrotowych erozji jest łatwe zsuwanie się nabłonka z powierzchni rogówki (ryc. 1), spowodowane jego złym przyleganiem do błazki granicznej przedniej [5]. Zaburzenia te są najczęściej następstwem przebytych urazów rogówki, dystrofii lub degeneracji [6-8]. Erozje nawrotowe pojawiają się najczęściej przebiegu dystrofii obejmujących nabłonek rogówki (Cogana, Messmanna), istotę właściwą (plamkowata, ziarnista, kraciasta, Reisa-Bücklersa) oraz w dystrofiach śródłonkowych z towarzyszącą dekompensacją rogówki. Duże znaczenie w przebiegu choroby ma stan ogólny organizmu, w tym wahania hormonalne w trakcie miesiączki, ciąży, menopauzy, współistnienie innych schorzeń, np. cukrzycy, zakażenia wirusem opryszczki, chorób autoimmunologicznych [5,8-10]. Erozje nawrotowe mogą również towarzyszyć schorzeniom okulistycznym, takim jak dysfunkcja powiek, dysfunkcja gruczołów Meiboma, zaburzenia filmu łzowego, zwyrodnienia po urazach termicznych, chemicznych, zapaleniach rogówki i utracie komórek rąbkowych [9,11]. Erozje, których przyczyny nie ustalono, określa się mianem idiopatycznych (samoistnych) [11,12].

Prawidłowe przyleganie nabłonka zależy od wielu struktur znajdujących się między komórkami podstawnymi, błoną podstawną, błoną Bowmana a istotą właściwą. Uważa się, że przyczyną nawrotów erozji są nieprawidłowości w kompleksie przylegania nabłonkowo-stromalnego [7,8,11-14].

Niezależnie od przyczyny, objawami erozji rogówki są silny ból, łzawienie, światłowstręt i przekrwienie gałki ocznej [8,10,11,15-17]. Objawy te występują zazwyczaj bezpośrednio po obudzeniu, często z towarzyszącym osłabieniem ostrości wzroku, który w okresach między epizodami nawrotów powraca do stanu sprzed pojawienia się dolegliwości. U chorych z erozjami umiejscowionymi centralnie lub po przebytych kilkakrotnie uporczywych, trudno gojących się nawrotowych erozjach może jednak dojść do trwałego osłabienia ostrości wzroku [18].

## Przegląd metod leczenia erozji nawrotowych rogówki

Leczenie erozji rogówki często sprawia trudności zarówno choremu, jak i okuliście. Mimo licznych sposobów leczenia nawrotowych erozji rogówki opisywanych w piśmiennictwie, nie opracowano dotąd jednej metody skutecznie zapobiegającej nawrotom choroby [8,12,17,19].

Stosowane środki farmakologiczne, takie jak maści i krople nawilżające, cykloplegiki lub opatrunek uciskowy, nie zawsze są skuteczne [2,20]. Doraźnie wykorzystuje się maści odkażające i hiperosmotyczne, a także mechanicznie usuwa się nabłonek rogówki. Metody te nie zapobiegają jednak nawrotom erozji [18,21-23].

Zaleca się stosowanie maści przed snem, a nawet w nocy, ponieważ zapobieganie wysuszeniu nabłonka podczas snu chroni go przed działaniem powiek w chwili obudzenia. Sugertuje się kontynuację przyjmowania środków nawilżających nawet przez ponad 3 miesiące, do czasu ustąpienia objawów ostrego napadu erozji, może to bowiem wydłużyć przerwę między kolejnymi epizodami lub nawet przyczynić się do całkowitego ustąpienia nawrotów dolegliwości [8,20].

Koncepcja nocnej hipotoniczności filmu łzowego stała się podstawą do stosowania hiperosmotycznych maści poślizgowych przed snem, a nawet w nocy. Należy pamiętać,

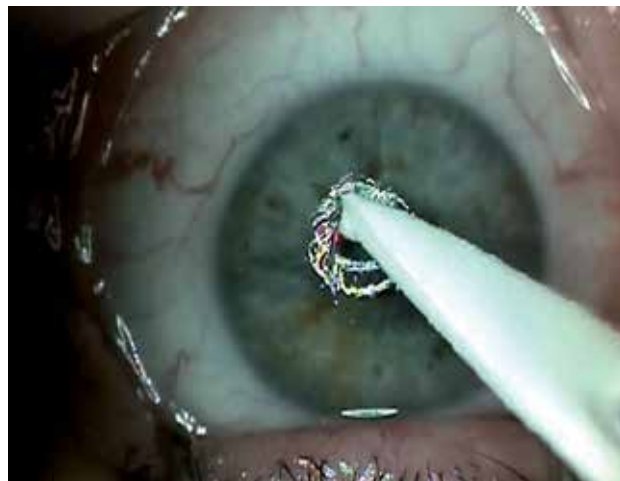
że przy zamkniętych powiekach parowanie łez jest mniejsze, a zatem stężenie soli rozpuszczalnych w łzach również jest mniejsze. W następstwie przesunięcia gradientów osmotycznych obrzęk nabłonka nasila się co sprawia, że słabiej przylega on do podłoża. Środki hiperosmotyczne, dodawane czasem do dostępnych na rynku maści ocznych, zmniejszają obrzęk nabłonka rogówki, dzięki czemu możliwe staje się formowanie kompleksu wiążącego. Środki te należy konsekwentnie stosować nawet przez 6-12 miesięcy od ostatniego epizodu erozji [8,23], czyli w okresie niezbędnym do odtworzenia kompleksu wiążącego. Dostępne na rynku hiperosmotyczne maści zawierają 5% roztwór chlorku sodu, 40% roztwór glukozy lub 10% roztwór sulfacetamidu. Opisano również wykorzystanie dekstranu i metylcelulozy, które dodatkowo powodują wygładzenie nierównej powierzchni rogówki, zapewniając choremu większy komfort i przejściowo łagodząc dolegliwości [8,24].

Stosowanie miejscowo kropli steroidowych przez chorych z erozją rogówki zaleca się jedynie w wyjątkowych sytuacjach i koniecznie pod ścisłą kontrolą, mogą one bowiem wywołać takie działania niepożądane, jak wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego lub zmętnienie soczewki, zwiększając też ryzyko zakażenia drobnoustrojami. Wiadomo, że w patogenezie nawrotowych erozji odgrywa rolę zwiększona aktywność metaloproteaz macierzy, dlatego wykorzystanie inhibitorów tych enzymów często przyspiesza gojenie erozji [25].

Lecnicze soczewki kontaktowe działają ochronnie na rogówkę, wspomagają regenerację jej nabłonka, powodują ustąpienie lub złagodzenie dolegliwości bólowych oka, chronią też przed mechanicznym działaniem powiek. Natomiast w leczeniu chorych z nawrotowymi erozjami rogówki opatrunkowe soczewki kontaktowe jedynie doraźnie przyczyniają się do ustąpienia objawów [18,26-28]. Nie zapobiegają nawrotom, zwiększając za to ryzyko wystąpienia takich powikłań, jak neowaskularyzacja lub zakażenie (ryc. 2) [5,29,30].

Jeśli leczenie farmakologiczne lub soczewkami kontaktowymi okazuje się nieskuteczne, nawroty są częste, występują dolegliwości lub powikłania, zaleca się podjęcie leczenia chirurgicznego. Wybór metody zależy od częstości nawrotów i nasilenia ich przebiegu, etiologii oraz lokalizacji erozji, wymogów chorego, a także możliwości i umiejętności lekarza [19,23,31,32].

Opisywano skuteczność leczenia połączonego, polegającego na mechanicznym usunięciu nabłonka i zastosowaniu maści z opatrunkiem uciskowym [5,32]. Częstość nawrotów po mechanicznym usunięciu nabłonka wynosiła 18% [18]. Keratektomia powierzchowna, mikro-



**Rycina 1. Obraz uzyskany u chorego, u którego nabłonek łatwo zsuwa się z powierzchni rogówki.**



**Rycina 2. Rogówka chorego z nawrotowymi erozjami z wtórnie wrastającymi naczyniami.**

koagulacja lub kauteryzacja błony Bowmana również często nie dają zadowalających wyników [2,18,22,32-34]. U niektórych chorych z licznymi nawrotami pojawiającymi się od wielu lat upośledzenie gojenia powoduje wystąpienie niezborności nieregularnej [8].

Opublikowano wyniki nabłonkowej powierzchownej keratektomii w oczach z nawrotowymi erozjami w przebiegu dystrofii błony podstawnej uzyskane u chorych dotychczasowo bezskutecznie leczonych zachowawczo [22]. Nożem chirurgicznym usuwano nabłonek z całej powierzchni rogówki, od rąbka do rąbka, po czym diamentowym wiertłem wygładzano błonę Bowmana. Nie obserwowano wprawdzie osłabienia ostrości wzroku, ale niemal w 50% oczu pozostały liczne ziarnistości nabłonkowe

i podnabłonkowe, utrzymujące się aż do 12 tygodni po zabiegu. Autorzy innych doniesień podali, że zastosowanie podobnej techniki powierzchniowej keratektomii nie zapobiegło nawrotom aż w 25% operowanych oczu [18,33]. Zabiegi te są zwykle wykonywane u chorych z trudno gojącymi się nawrotowymi erozjami, po wykorzystaniu innych metod leczenia [18,33], ponieważ stwarzają duże zagrożenie wystąpieniem odczynu zapalnego i bliznowacenia. Zastosowanie tej metody jest wskazane jedynie wówczas, gdy ubytki nabłonka są rozległe, usuwanie od rąbka do rąbka może się bowiem przyczynić do niedoboru komórek macierzystych i wadliwego gojenia.

W 1986 r. opisano technikę nakłuwania przedniej warstwy istoty właściwej [13]. Nakłucia istoty właściwej do około połowy, przez luźny nabłonek i z oszczędzeniem osi widzenia, okazało się skuteczne w 86% operowanych oczu. Większość chorych nadal jednak odczuwała drobne dolegliwości, zmuszające ich do stosowania środków nawilżających.

Wprowadzono modyfikację techniki nakłuć przedniej części istoty właściwej [35], polegającą na nakłuwaniu 1/3 głębokości przedniej części istoty właściwej bez zdejmowania nabłonka rogówki. W okresie obserwacji trwającym 18 miesięcy nawroty wystąpiły aż u 31% chorych. U niektórych spośród nich powstawały blizny, które były przyczyną osłabienia ostrości wzroku, olśnienia (glare) i zaburzeń widzenia nocnego. Chociaż mikronakłucia wydają się bezpieczniejsze od przedłużonego stosowania leczniczych soczewek kontaktowych, nie zaleca się ich wykonywania na obszarze osi widzenia chorego [36]. Użycie prostej igły stwarza niebezpieczeństwo perforacji rogówki, jeśli chirurgowi zabraknie precyzji lub chory nie współpracuje w trakcie zabiegu. Z kolei zastosowanie cieńszej igły niesie ze sobą ryzyko mikroperforacji [12,37]. Rubinfeld zaprojektował igłę do wykonywania nakłuć przedniej warstwy istoty właściwej, z zakrzywną końcówką przypominającą cystotom, a także z wbudowanym ogranicznikiem zabezpieczającym przed przypadkową perforacją gałki ocznej [36]. Konstrukcja tej igły pozwala na podejmowanie działań, które nie wzbudzają niepokoju chorego, ponieważ w trakcie fiksacji pole manewru igłą jest poza jego osią widzenia [12,36].

Wyniki badań immunohistochemicznych ujawniły, że w miejscu nakłuć dochodzi do zwiększenia wydzielania białek substancji międzykomórkowej, przede wszystkim lamininy i fibronektyny, odgrywających ważną rolę w przyleganiu nabłonka [38]. Częstość nawrotów po nakłuciu przedniej warstwy istoty właściwej wynosiła około 40% [18].

Założenie, że istota nawrotowych erozji nie leży w nabłonku, ale w umiejscowionych pod nim błonie podstawnej i błonie Bowmana, skłoniło wielu autorów do

wykorzystania w leczeniu lasera Nd:YAG [40,41], lasera argonowego [15] oraz lasera excimerowego [10,24,29,39]. Po wcześniejszym usunięciu nabłonka lub przez nabłonek pojedynczym impulsem lasera Nd:YAG leczono płytkie zmiany powierzchniowe [41]. Ogniskowanie na przedniej części rogówki chroniło przed zbyt głębokim wnikiem promienia laserowego w istotę właściwą. Nie poznano jednak dotąd odległych następstw działania światła lasera Nd:YAG na komórki śródbłonka rogówki. Metodą bardzo precyzyjną, pozwalającą na dokładne określenie głębokości i obszaru nakłucia istoty właściwej, a jednocześnie chroniącą przed przypadkową perforacją gałki ocznej, jest fotoablacja laserem excimerowym [10,29,42-44].

Opisywano wiele technik fotokeratektomii terapeutycznej (phototherapeutic keratectomy, PTK): przez nabłonek lub po jego zdjęciu, z użyciem substancji modelujących lub bez nich, na różną głębokość i o różnej średnicy fotoablacji, ponadto PTK wykonywaną wyłącznie lub w skojarzeniu z chirurgią manualną [19,45-47]. Wybór metody zależy od etiologii schorzenia i stanu klinicznego rogówki.

Skuteczność PTK w leczeniu chorych z nawrotami erozji, za którą uznaje się niewystępowanie kolejnych nawrotów, zależy od wielu czynników. Stwierdzono, że na częstość pojawiania się nawrotów po tym zabiegu nie wpływa częstość ich występowania wcześniej [48,49]. Ważna jest natomiast technika wykonania PTK, przyczyną większości nawrotów jest bowiem przeprowadzenie fotoablacji na zbyt małym obszarze, zbyt płytko lub niedokładnie [12,39,50].

W doniesieniach różnych autorów częstość powstawania nawrotów erozji rogówki i czas ich pojawiania się po PTK są odmienne. Rashad i wsp. [52] opisali nawroty erozji w 9,3% oczu już między pierwszym, a szóstym miesiącem po tym zabiegu. Cavanaugh i wsp. [53] po pół roku odnotowali nawroty w 14% oczu. Częstość nawrotów obserwowana przez Geisslera i Dunckera [54], Morada i wsp. [55] oraz Dina i wsp. [56] wyniosła odpowiednio 8,8, 17,4 i 41,7%. Po fotoablacji przekraczającej błonę Bowmana przyleganie między nabłonkiem a istotą właściwą jest silniejsze [50].

Występowanie objawów erozji nawrotowych jest bardzo ważnym wskaźnikiem efektywności zabiegu PTK. W materiale Kliniki Okulistyki w Katowicach częstość nawrotów po 12 miesiącach od wykonania PTK wynosi 91,7% [57]. Na skuteczność PTK przeprowadzanej z powodu nawrotowej erozji rogówki wpływają właściwy dobór chorych do zabiegu oraz sposób przeprowadzenia operacji, która powinna objąć całą rogówkę. Po zabiegu należy przez dłuższy czas stosować leczenie wspomagające środkami nawilżającymi. Jeśli PTK okaże się nieskuteczna, można ją powtórzyć.



## Podsumowanie

Opracowano wiele metod leczenia erozji nawrotowych rogówki, ich skuteczność jest jednak ograniczona. Wskaźnikiem efektywności leczenia jest częstość występowania objawów erozji. U znacznej większości chorych zgłaszających się do zabiegu PTK konwencjonalne metody okazały się nieskuteczne, a uporczywość nawrotów i nasilenie dolegliwości nie pozwalały im na codzienne funkcjonowanie.

Mimo iż u większości chorych między kolejnymi nawrotami erozji rogówki ostrość wzroku i stan kliniczny są na ogół dobre, trzeba pamiętać, że z czasem mogą się wytworzyć zmętnienia podnabłonkowe, które powodują trwałe ubytki. Nie należy zatem zwlekać z podjęciem decyzji o wykonaniu zabiegu PTK, który jest najskuteczniejszy w leczeniu chorych z nawrotowymi erozjami rogówki.

## Piśmiennictwo

- 1 Azar DT, Steinert RF, Stark WJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy. Management of scars, dystrophies, and PRK complications. Williams & Wilkins, USA, 1997:214.
- 2 Brown N, Bron A. Recurrent erosion of the cornea. Br J Ophthalmol 1976;60:84-96.
- 3 Hykin PG, Foss AE, Paversio C, Dart JKG. The natural history and management of recurrent corneal erosion: a prospective randomised trial. Eye 1994;8:35-40.
- 4 Warring GO III, Bouchard ChS. A matrix of pathologic responses in the cornea. W: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ. Cornea. Fundamentals of cornea and external disease. St Louis, Mosby 2011, vol I;5:47-79.
- 5 Williams R, Buckley RJ. Pathogenesis and treatment of recurrent erosion. Br J Ophthalmol 1985;69:435-437.
- 6 Amm M, Duncker GIW. Refractive changes after phototherapeutic keratectomy. J Cataract Refract Surg 1997;23:839-844.
- 7 Giessler S, Duncker GI. Rezidivierende Erosio corneae nach mechanischen Traumata. Ergebnisse der transepithelialen phototherapeutischen Keratektomie. Ophthalmologe 2001;98:950-954.
- 8 Sudesh S, Laibson PR. The management of recurrent corneal erosion. Comp Ophthalmol Update 2000;1:147-154.
- 9 Kim MS, Song SW, Kim JH, Woo HM. Multifocal phototherapeutic keratectomy for the treatment of persistent epithelial defect. J Cataract Refract Surg 2000;26:1753-1757.
- 10 Öhman L, Fagerholm P, Tengroth B. Treatment of recurrent corneal erosions with excimer laser. Acta Ophthalmol 1994;72:461-463.
- 11 Aitken DA, Beirouty ZA, Lee WR. Ultrastructural study of the corneal epithelium in the recurrent erosion syndrome. Br J Ophthalmol 1995;79:282-289.
- 12 Laibson PR. Anterior corneal dystrophies. W: Kramer JH, Mannis MJ, Holland EJ. Cornea. Cornea and external disease: clinical diagnosis and management. St Louis, Mosby, 2011, vol I;71:813-822.
- 13 McLean EN, MacRae SM, Rich LF. Recurrent erosion. Treatment by anterior stromal puncture. Ophthalmology 1986;93:784-788.
- 14 Ostrowski K. Histologia. PZWL, Warszawa 1996;1:24-25.

- 15 Nolan GM. Corneal resurfacing treats recurrent erosion. Argon laser treatment succeeds where PTK had failed in this case report. *Ocular Surgery News* 2001;10: 5.
- 16 Poirier L, Coulon P, Williamson W, et al. Resultats de la photokeratectomie therapeutique par laser Excimer. *J Fr Ophthalmol* 1994;17:262-271.
- 17 Rapuano CJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:288-293.
- 18 Reidy JJ, Paulus M, Gona S. Recurrent corneal erosions of the cornea: epidemiology and treatment. *Cornea* 2000;19:767-771.
- 19 Azar DT, Talamo JH, Helena MC, et al. PTK: indications, surgical techniques, postoperative care, and complications management. W: Talamo JH, Krueger RR. *The excimer manual. A clinician's guide to excimer laser surgery.* Little, Brown and Company, Boston, USA, 1997:173-199.
- 20 Hykin PG, Foss AE, Paversio C, Dart JKG. The natural history and management of recurrent corneal erosion: a prospective randomised trial. *Eye* 1994;8:35-40.
- 21 Rapuano CJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy. W: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ. *Cornea. Surgery of the cornea and conjunctiva.* Mosby 2011, vol.II;143:1613-1624.
- 22 Buxton JN, Fox ML. Superficial epithelial keratectomy in the treatment of Epithelial Basement Membrane Dystrophy. A preliminary report. *Arch Ophthalmol* 1983;101:392-395.
- 23 Kaufmann HE, Barron BA, McDonald MB, Kaufmann SC. Epithelial and stromal dystrophies. W: *Companion handbook to the cornea.* Second edition. Butterworth-Heinemann, Woburn, USA 2000;18:379-424.
- 24 Sher NA, Talley A: Excimer effective against corneal erosion. *Ocular Surgery News* 1994;4:1-9.
- 25 Dursun D, Kim MC, Solomon A, Pflugfelder SC. Treatment of recalcitrant recurrent corneal erosions with inhibitors of matrix metalloproteinase-9, doxycycline and corticosteroids. *Am J Ophthalmol* 2001;132:8-13.
- 26 Azar DT, Steinert RF, Stark WJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy. Management of scars, dystrophies, and PRK complications. Williams & Wilkins, USA, 1997:214.
- 27 Romero-Rangel T, Stavrou P, Cotter J, et al. Gas-permeable scleral contact lens therapy in ocular surface disease. *Am J Ophthalmol* 2000;130:25-32.
- 28 Szymankiewicz S. Wyniki leczenia schorzeń rogówki wodochłonną soczewką kontaktową. *Klin Oczna* 1976;46:1013-1016.
- 29 Algawi K, Goggin M, O'Keefe M. 193 nm Excimer laser phototherapeutic keratectomy for recurrent corneal erosions. *Eur J Implant Ref Surg* 1995;7:11-13.
- 30 Efron N, Hollingsworth J, Koh HH, et al. Confocal microscopy. W: Efron N. *The cornea: its examination in contact lens practice.* Butterworth-Heinemann, England 2001;3:86-135.
- 31 Coster D. Corneal dystrophies. W: Coster D. *Cornea.* BMJ Books, London 2002;11:119-127.
- 32 Rubinfeld RS. Successful treatment of recurrent corneal erosion with Nd:YAG anterior stromal puncture. *Am J Ophthalmol* 1991;111:252-253.
- 33 Soong HK, Farjo Q, Meyer RF, Sugar A. Diamond burr superficial keratectomy for recurrent corneal erosions. *Br J Ophthalmol* 2002;86:296-298.
- 34 Wood TO, McLaughlin BJ, Boykins LG. Electron microscopy of corneal surface microdystrophy. *Curr Eye Res* 1985;4:885-888.
- 35 Tritten JJ, Herbolt CP. Traitement de l'erosion recidivante de la cornee par ponctions a l'aiguille de la membrane de Bowman. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1992;200:386-387.
- 36 Rubinfeld RS. Corneal micropuncture in recurrent erosion syndromes. W: Brightbill F, McDonnell PJ, McGhee ChNJ, Farjo AA, Serdarevic ON. *Corneal Surgery.* Fourth edition. Mosby Elsevier 2009;18:151-159.
- 37 Katsev DA, Kincaid MC, Fouraker BD. Recurrent corneal erosion: pathology of corneal puncture. *Cornea* 1991;10:418-423.
- 38 Hsu JKW, Rubinfeld RS, Barry P, Jester JV. Anterior stromal puncture: immunohistochemical studies in human corneas. *Arch Ophthalmol* 1993;111:1057-1063.
- 39 Dausch D, Landesz M, Klein R, Schroeder E. Phototherapeutic keratectomy in recurrent corneal epithelial erosion. *Refract Corneal Surg* 1993;9:419-424.
- 40 Kęcik T. *Lasery w okulistyce.* PZWL, Warszawa 1984:134.
- 41 Geggel HS. Successful treatment of recurrent corneal erosion with Nd:YAG anterior stromal puncture. *Am J Ophthalmol* 1991;1:252-253.
- 42 Arshinoff SA, Milles MD, Haber S. Pharmacotherapy of photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1037-1044.
- 43 Fagerholm P. Phototherapeutic keratectomy: 12 years of experience. *Acta Ophthalmol Scand* 2003;81:19-32.
- 44 Poirier L, Coulon P, Williamson W, et al. Resultats de la photokeratectomie therapeutique par laser Excimer. *J Fr Ophthalmol* 1994;17:262-271.
- 45 Dogru M, Katakami C, Miyashita M, et al. Ocular surface changes after excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Ophthalmology* 2000;107:1144-1152.
- 46 Droustas DD, Tsioulis GE, Kotsiras JE, et al. Phototherapeutic keratectomy in macular corneal dystrophy with recurrent erosions. *J Refract Surg* 1996;12(suppl):S293-S294.
- 47 Hersh PS, Wagoner MD. Excimer laser surgery for corneal disorders. Thieme USA 1998;11:128.
- 48 Amm M. Phototherapeutische Keratektomie (PTK). Eine erfolgreiche Therapiemethode bei Thiel-Behnke-Dystrophie und deren Rezidiven. *Ophthalmologie* 1999;96:489-493.
- 49 Mrukwa E. Leczenie schorzeń zapalnych rogówki o różnej etiologii laserem excimer. *Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych.* Katowice 1996:134.
- 50 Lee ES, Kim EK. Surgical do's and don'ts of corneal dystrophies. *Curr Opin Ophthalmol* 2003;14:186-191.
- 51 Lin PY, Wu CC, Lee SM. Combined phototherapeutic keratectomy and therapeutic contact lens for recurrent erosions in bullous keratopathy. *Br J Ophthalmol* 2001;85:908-911.
- 52 Rashad KM, Hussein HA, El-Samadouny MA, et al. Phototherapeutic keratectomy in patients with recurrent corneal epithelial erosions. *J Refract Surg* 2001;17:511-518.
- 53 Cavanaugh TB, Lind D, Cutarelli PE, et al. Phototherapeutic keratectomy for recurrent erosion syndrome in anterior basement membrane dystrophy. *Ophthalmology* 1999;106:971-976.
- 54 Giessler S, Duncker GI. Rezidivierende Erosio corneae nach mechanischen Traumata. Ergebnisse der transepithelialen phototherapeutischen Keratektomie. *Ophthalmologie* 2001;98:950-954.
- 55 Morad Y, Haviv D, Zadok D. Excimer laser phototherapeutic keratectomy for recurrent corneal erosion. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:451-455.
- 56 Dinh R, Rapuano CJ, Cohen EJ, Laibson PR. Recurrence of corneal dystrophy after excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Ophthalmology* 1999;106:1490-1497.
- 57 Mrukwa-Kominek E. Fotokeratektomia terapeutyczna w leczeniu dystrofii, degeneracji i erozji nawrotowych rogówki. *Rozprawa habilitacyjna.* Katowice 2006.