

KLINIKA OCZNA

ACTA OPHTHALMOLOGICA POLONICA
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA OKULISTYCZNEGO
M I E S I Ę C Z N I K
ROK 94 LISTOPAD—GRUDZIEŃ 1992 Zeszyt 11—12 (610—611)

Założony w roku 1899 przez
BOLESŁAWA WICHERKIEWI-
CZA jako Postęp Okuli-
styczny (do 1914), wznowiony
w r. 1923 przez KAZIMIERZA
NOISZEWSKIEGO jako Klini-
ka Oczna, redagowany od
1931 r. m.in. przez WŁA-
DYŚLAWA H. MELANOW-
SKIEGO, 1956—1981 przez
WITOLDA J. ORŁOWSKIEGO

Komitet redakcyjny

Prof. dr Teresa BARANOWSKA-GEORGE (Szczecin), prof. dr Zofia FALKOWSKA (Warszawa), prof. dr Ariadna GIEREK-ŁAPIŃSKA (Katowice), prof. dr Kazimierz GERKOWICZ (Lublin), prof. dr Piotr HAŃCZYC (Wrocław), prof. dr Barbara IWASZKIEWICZ-BILIKIEWICZ (Gdańsk), prof. dr Tadeusz KĘCIC (Warszawa), prof. dr Zofia KRAWCZYKOWA (Łódź), prof. dr Krystyna KRZYSTKOWA (Kraków), prof. dr Jerzy MORA-WIECKI (Gdańsk), prof. dr Andrzej STANKIEWICZ (Białystok), prof. dr Irena SWIETLICZKOWA (Łódź), prof. dr Zofia TRZCIŃSKA-DĄBROWSKA (Warszawa), doc. dr Halina WOLTER-CZERWIŃSKA (Warszawa) i prof. dr Helena ZYGULSKA-MACHOWA (Kraków)

Redakcja

Redaktor naczelny: prof. dr Józef KAŁUŻNY
Zastępca redaktora naczelnego: prof. dr Maria STARZYCKA
Sekretarz redakcji: dr med. Andrzej MIERZEJEWSKI
Redaktor działu streszczeń: dr med. Grażyna MALUKIEWICZ-WISNIEWSKA
Streszczenia angielskie: prof. dr Marian MERZ
Sekretarz techniczny: Krystyna REWOLIŃSKA
Adres redakcji: ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz, tel. 21-21-84

Wydawca: PAŃSTWOWY ZAKŁAD WYDAWNICTW LEKARSKICH
ul. Długa 38-40, 00-238 Warszawa

Klinika Oczna jest ujęta w indeksie przez Excerpta Medica

Treść

MATERIAŁY 36 ZJAZDU OKULISTÓW POLSKICH, ŁÓDŹ, 1992.04.16—19. CZĘŚĆ I.

- J. Kałużny: Chirurgia refrakcyjna rogówki. I. Operacje klasyczne 317
A. Gierek-Łapińska: Chirurgia refrakcyjna rogówki. II. Operacje laserem excimer 321
J. Kałużny: Keratotomia radialna: wyniki własne 323
S. Gierek-Kalicka, E. Mrukwa i D. Wyględowska: Wstępne wyniki korekcji krótkowzroczności laserem excimer 325
S. Gierek-Kalicka: Leczenie chirurgiczne nieźborności nabytej i wrodzonej 327
A. Smyk: Nieźborność rogówkowa po operacji zaćmy: różnice między szwem krzyżowym ciągłym a szwami węzłkowymi pojedynczymi 329
I. Kozuchowska-Zachajkiewicz i A. Salata: Obserwacja zmian krzywizny rogówki we wczesnym okresie po operacji zaćmy 333
R. Wojciechowska i S. Bolek: Wartość diagnostyczna mikroskopii endotelialnej w chirurgii przedniego odcinka 336
B. Koraszewska-Matuszewska, E. Samochowiec-Donocik, M. Papież, E. Filipiek i S. Bolek: Badanie śródbłonka rogówki po usunięciu soczewki u dzieci 338
H. Lesiewska-Junk: Grubość rogówki po operacji zaćmy. Obserwacje wczesne 341
E. Iwaszkiewicz, L. Prządka, G. Minkiewicz i M. Czubak: Rozpoznawanie i leczenie ostrego stożka rogówki 343
E. Iwaszkiewicz, M. Czubak, W. Gałęcki i W. Woźniak: Stożek rogówki

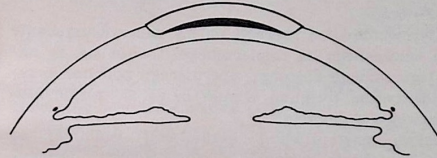
- i choroby współistniejące u bliźniąt jednojajowych 345
E. Iwaszkiewicz, M. Czubak i W. Gałęcki: Wieloletnie obserwacje własne wpływu Timololu na zahamowanie rozwoju stożka rogówki 347
S. Gierek-Kalicka, D. Wyględowska i E. Mrukwa: Wstępne doniesienie zastosowania lasera excimer w leczeniu stożka rogówki 349
J. Szaflik, E. Iwaszkiewicz, G. Minkiewicz, M. Czubak i M. Sybińska: Technika szycia płątki rogówkowej w przeszczepach 351
J. Szaflik, E. Iwaszkiewicz, G. Minkiewicz, L. Prządka, M. Czubak i W. Gałęcki: Zasady kwalifikacji chorych do przeszczepu rogówki 353
J. Szaflik, I. Liberek, M. Słomińska i M. Wojnarowska: Metody przechowywania materiału do przeszczepu rogówki 355
A. Gierek-Łapińska, B. Kamińska-Olechnowicz i E. Dworeńko-Dworkin: Keratoprotezowanie w 15-letnim materiale własnym 359
J. Szaflik, E. Iwaszkiewicz, W. Romaniuk, G. Minkiewicz, M. Czubak i E. Wylęgała: Keratoplastyka z równoczesnym usunięciem zaćmy i wszczepieniem soczewki wewnątrzgałkowej 361
A. W. Fryczkowski: Potrójny zabieg przeszczepienia drażącego rogówki, usunięcia zaćmy i wszczepienia soczewki wewnątrzgałkowej 364

(cd. na str. 34)

W świadomości społeczeństwa, jak również okulistów głęboko tkwi przekonanie iż wady wzroku należy wyrównywać za pomocą okularów lub soczewek kontaktowych. Jednak od dziesiątków lat pracują okuliści, którzy myślą o postępowaniu operacyjnym w tych przypadkach. W ostatnim dziesięcioleciu okuliści ci odnieśli szereg sukcesów, wprowadzili nowe metody, operowali miliony osób. W tym miejscu pomijam historię, pomijam nazwiska. Dziś chirurgia refrakcyjna rogówki jest zbiorem niezwykle agresywnych metod operacyjnych, polegających na wkroczeniu do zdrowej tkanki rogówkowej po to, żeby zmienić jej refrakcję i uniknąć noszenia okularów. Taka jest prawda. W tych przypadkach wskazań ściśle lekarskich jest mało. Z tego powodu większość okulistów do tych operacji odnosi się z rezerwą, a część z wyraźną niechęcią.

Mimo tego chirurgia refrakcyjna rogówki rozwija się ostatnio niezwykle dynamicznie, a niektóre ze stosowanych metod weszły powszechnie do praktyki klinicznej. Obecnie przedstawie krótko najczęściej stosowane procedury chirurgiczne.

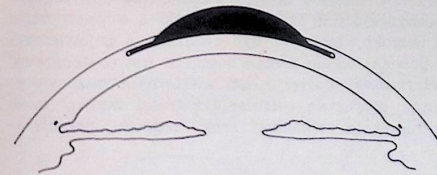
1. Keratofakia — zastosowana początkowo do korekcy jednostronnej bezsoczewkowości u osób nie tolerujących soczewek kontaktowych.



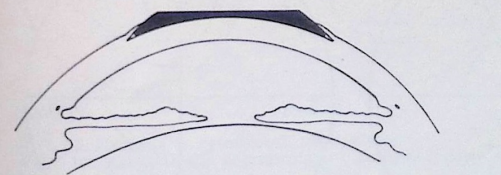
Ryc. 1: Schematyczne przedstawienie zasad keratofakii.

Soczewka wszczepiana jest śródrogówkowo, a pochodzi z rogówki dawcy lub materiału sztucznego (ryc. 1). Zabieg ten wprowadził w latach pięćdziesiątych bieżącego stulecia Jose Barraquer¹.

2. W późnych latach 70-tych Herbert Kaufman opierając się na przedstawionym powyżej zabiegu Barraquera wprowadził epikeratofakii (ryc. 2 i 3)¹.



Ryc. 2: Epikeratofakia — korekcja nadwzroczności.



Ryc. 3: Epikeratofakia — korekcja krótkowzroczności.

Z Kliniki Okulistycznej AM w Bydgoszczy, kierownik: prof. dr med. Józef Kałużny

Reprint requests to: Prof. dr med. Józef Kałużny, Pl. Weysserhoffa 9 m. 8; 85-072 Bydgoszcz, Poland

JÓZEF KAŁUŻNY

Chirurgia refrakcyjna rogówki

I. Operacje klasyczne

REFRACTIVE SURGERY. I. CLASSICAL OPERATIONS

The study discusses the refractive operations performed by means of classical surgery. Presented are briefly the keratophakia, epikeratophakia and keratomileusis; largely presented are: radial keratotomy, transversal keratotomy and Ruiz' operation. The two last methods are used for correction of astigmatism. The presented problems are illustrated by personal material.

HASŁA: rogówka, operacje refrakcyjne, keratofakia, epikeratofakia, keratomileusis, keratotomia radialna, keratotomia poprzeczna, operacja Ruiza

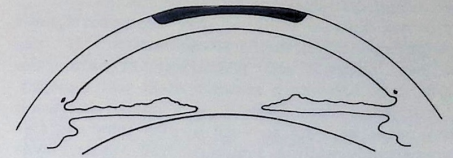
KEY WORDS: cornea, refractive surgery, keratophakia, epikeratophakia, keratomileusis, radial keratotomy, transversal keratotomy, Ruiz' operation

Operacja ta ma pewne przewagi w stosunku do keratofakii, głównie taką, że jest odwracalna, tzn. w razie powikłań naszyta rogówkę można usunąć.

3. Kolejna operacja to keratomileusis — również wprowadzona przez Barraquera (ryc. 4 i 5).



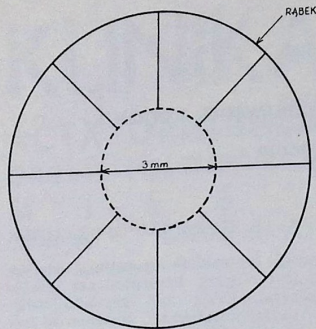
Ryc. 4: Keratomileusis — korekcja nadwzroczności.



Ryc. 5: Keratomileusis — korekcja krótkowzroczności.

4. Następną grupą operacji refrakcyjnych rogówki jest keratotomia. Uzyskujemy tutaj zmianę krzywizny rogówki za pomocą jej nacięcia. Do prawdziwych pionierów keratotomii należą Snellen¹ i Lens², którzy już w ubiegłym wieku stwierdzili, iż nacięcia rogówki zmieniają jej refrakcję. Tę grupę zabiegów chcę omówić dokładniej, ponieważ są to operacje proste technicznie, skuteczne i bezpieczne. Dzięki tym zabiegom weszły na stałe do chirurgii okulistycznej i są powszechnie stosowane na świecie^{2, 3-6, 8, 11-13, 15, 17, 19}. Najbardziej znaną jest keratotomia promienista, czy jak przyjęto również w Polsce — radialna.

Polega ona na wykonaniu promienistych nacięć rogówki, z pozostawieniem wolnej strefy centralnej (ryc. 6—8), co daje spłaszczenie jej centrum i zmniejszenie krótkowzroczności. Wskazania dzielimy na medyczne, zawodowe i kosmetyczne. Te ostatnie zdecydowanie dominują. Do operacji tej kwalifikuje się osoby z wadą



Ryc. 6. Schemat keratotomii radialnej: 8 nacięć, 3-milimetrowa strefa optyczna.



Ryc. 7. Przypadek własny — galka oczna po keratotomii radialnej.



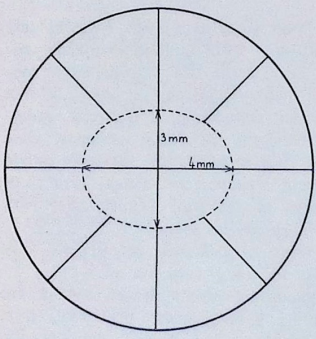
Ryc. 8. Galka oczna kilka dni po keratotomii radialnej — widoczne wybroczyny w rąbku spojówki.

od -2 do -11 dioptrii, chociaż osobiście operacje takie wykonuję przy wadzie wyższej niż $-4,5$ dioptrii. Przeciwwskazania to wiek poniżej 21 lat, jednoocność, niepełna ostrość wzroku oka operowanego (oczywiście z korekcją), stany zapalne spojówek i powiek, zapalenia i zwyrodnienia rogówki, zapalenia błony naczyniowej, jaskra, cukrzyca, kolagenozy i stosowanie leków immunosupresyjnych.

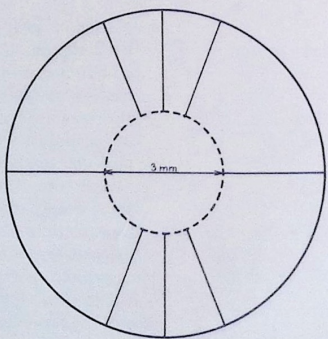
Technikę operacyjną omówię w doniesieniu omawiającym wyniki własne keratotomii radialnej.

Na ostateczny wynik wpływają:

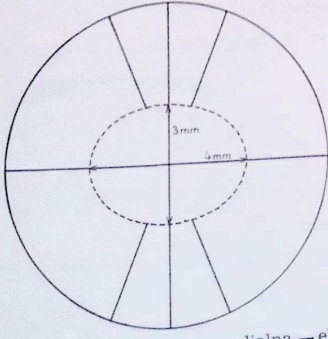
1. Średnica części optycznej, im jest ona mniejsza tym różnica refrakcji większa. Średnica strefy optycznej nie powinna być mniejsza od 3 mm.
 2. Głębokość nacięć, przyjmuje się, że powinna ona wynosić 100% grubości rogówki w centrum, co odpowiada 90–95% grubości w miejscu rozpoczynania cięcia.
 3. Liczba nacięć, ograniczono ją ostatnio do 8, uważając że daje ona 90% efektu uzyskanego po 16 nacięciach a znacznie zmniejsza prawdopodobieństwo powikłań.
 4. Wiek chorego, u osób starszych efekty są większe.
 5. Płeć, u mężczyzn uzyskuje się lepszy efekt.
 6. Wyjściowa wartość wady — przy krótkowzroczności wysokiej różnica refrakcji jest większa.
 7. Nie bez znaczenia jest początkowa krzywizna rogówki, przy rogówkach płaskich efekt jest mniejszy.
- Wg *Waringa* i grupy *PERK*¹⁹ po 5 latach obserwacji u osób z wadą od $-4,5$ do $-8,0$ dioptrii uzyskano średnio zmniejszenie wady o 5 dioptrii. Inni autorzy uważają, że bezpiecznie można uzyskać różnicę refrakcji



Ryc. 9. Keratotomia radialna — eliptyczna strefa optyczna dla korekcji krótkowzroczności i nieznaczności.



Ryc. 10. Keratotomia radialna — nierównomierne rozłożenie nacięć dla korekcji krótkowzroczności i nieznaczności.



Ryc. 11. Keratotomia radialna — eliptyczna strefa optyczna i nierównomierne rozłożenie nacięć.

równą 6 dioptrii^{5,17}. Ze względu na różnorodny materiał wyjściowy (od -2 do -11 dioptrii), większość autorów za wynik miarodajny uważa ostrość wzroku bez korekcji. I tak wg *Waringa* i współpr.¹⁹ w grupie z wadą od $-4,5$ do $-8,0$ dioptrii po 5 latach obserwacji ostrość wzroku równą 0,5 lub lepszą bez okularów użytko 79% oczu.

Do niepowodzeń tej operacji należy zaliczyć uzyskanie wyniku odmiennego od zamierzonego. Uważa się, że nawet u tego samego chirurga, operującego podobne przypadki identyczną techniką wyniki mogą się różnić niekiedy nawet o 3 dioptrie¹⁵.

Ujemnymi następstwami keratotomii radialnej są olśnienia i wahania refrakcji w ciągu doby^{6,15}. Dolegliwości te utrzymują się zwykle przez kilka miesięcy. Przyczyną dobowej fluktuacji widzenia jest przedłużone, trwające ponad rok gojenie się blizn rogówkowych².

Do prawdziwych powikłań śródoperacyjnych należy zaliczyć mikroperforacje — nie mają one istotnego znaczenia. Zdarzające się wyjątkowo perforacje rogówki wymagają zwykle zszycia rany.

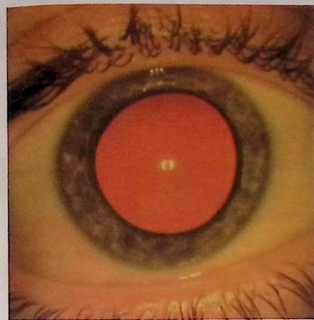
Z powikłań pooperacyjnych wspomnieć należy o infekcjach, zdarzających się bardzo rzadko, torbielach nabłonkowych w miejscu nacięć, unaczynieniu obwodowym blizn, nawracających erozjach rogówki i o pogorszeniu ostrości wzroku. Może to być związane z pojawieniem się lub powiększeniem nieznaczności, co jest następstwem niesymetryczności nacięć i ich nierównym bliznowaceniem. Inną przyczyną osłabienia ostrości wzroku może być zwyrodnienie centralnej części rogówki, przybiera-

jąc postać liniowych złogów związków żelaza w jej przednich warstwach. Wg *Waringa* i współpr.¹⁹ pogorszenie ostrości wzroku o 2 rzędy lub więcej zdarzało się w ciągu 5 lat obserwacji niemal 800 oczu w 3%¹⁹.

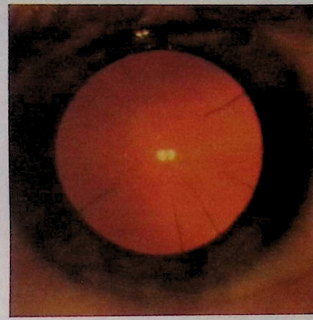
Keratotomia promienista daje również pewne możliwości korekcji nieznaczności. Można to osiągnąć poprzez

dwójne (ryc. 16), co zwiększa skuteczność. Część okulistów wykonywała nacięcia łukowate, obecnie większość zdecydowanie preferuje cięcia liniowe.

Zabieg taki nazywający się w języku angielskim *Transverse astigmatic keratotomy* — TAK, został wprowadzony przez *Maloney'a*¹⁸, wykonywany jest zwykle w połą-



Ryc. 12. Galka oczna przed operacją. Wymagana korekcja sph $-4,0$ D i cyl $-5,5$ D w osi 25°.



Ryc. 13. Galka oczna z ryc. 12 w pierwszej dobie po operacji. Strefa optyczna: 3,0 mm w osi 115° i 3,5 mm w osi 25°, widoczne nierównomierne ułożenie nacięć.



Ryc. 14. Galka oczna z ryc. 12 i 13 w 6 miesięcy po operacji. Ostrość wzroku bez korekcji poprawiła się z 0,06 do 0,8, wymagana korekcja: sph $-0,5$ D i cyl $-1,0$ D w osi 25°.

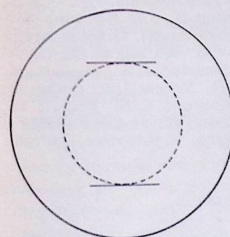
eliptyczny kształt strefy optycznej (ryc. 9) lub nierównomierne rozłożenie nacięć (ryc. 10).

Można też skojarzyć eliptyczny kształt strefy optycznej i nierównomierne rozłożenie nacięć (ryc. 11).

Stosując takie połączenia można uzyskać interesujące wyniki (ryc. 12—14).

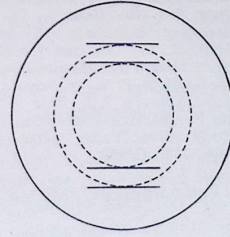
Ryc. 12—14 przedstawiają galkę oczną pacjentki z przedoperacyjną wadą złożoną: sph $-4,0$ D i cyl $-5,5$ D w osi 25°. Po nacięciach jak na rycinie: 3×4 mm strefa optyczna i nierównomierne rozłożenie cięć, pół roku po zabiegu pozostała wada sph $-0,5$ D i cyl $-1,0$ D w osi 25°. Ostrość wzroku bez korekcji poprawiła się z 3/50 do 5/6.

Nacięcia rogówki wykonywane równoleżnikowo pozwalają na likwidowanie dość dużej nieznaczności^{1,2,14}. Dotyczyć to może nieznaczności krótkowzrocznej lub mieszanej.



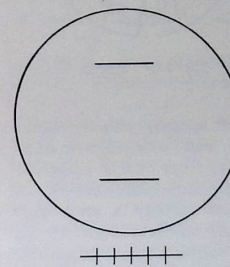
Ryc. 15

Ryc. 15. Nacięcia w keratotomii poprzecznej.
Ryc. 16. Keratotomia poprzeczna — nacięcia podwójne dla zwiększenia efektu.



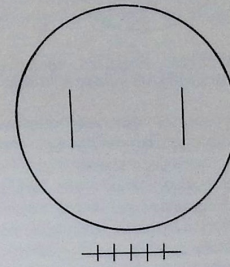
Ryc. 16

Nacięcia wykonuje się w południku największej refrakcji rogówki (ryc. 15—18), powodują one spłaszczenie rogówki w tym południku, pewne uwypuklenie w prostopadłym i w sumie korygują nieznaczność. Cięcia te mają zwykle 3 mm długości, a średnica strefy optycznej decyduje o efekcie operacyjnym. Nacięcia mogą być po-



Ryc. 17

Ryc. 17. Położenie nacięć w nieznaczności prostej.



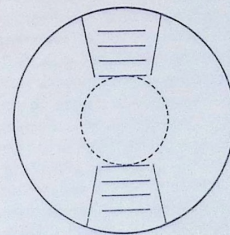
Ryc. 18

Ryc. 18. Położenie nacięć w nieznaczności odwróconej.

czeniu z operacją zaćmy i służy do likwidacji astygmatyzmu przedoperacyjnego, chociaż może służyć do korekcji nieznaczności wrodzonej lub pozostałej po operacji zaćmy.

Publikuje się różne tabele, nomogramy, ryciny pokazujące szczegóły techniki zależnie od wymaganego efektu. Głębokość nacięć wynosi tu zwykle 65/100 mm.

Inną procedurą korygującą nieznaczność jest operacja *Ruiza*. Jej zasady po modyfikacjach przedstawia ryc. 19.



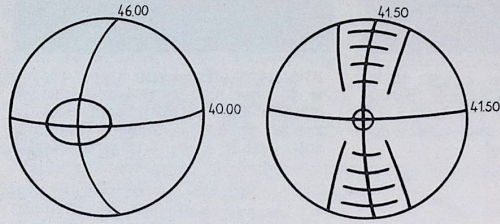
Ryc. 19. Zasady operacji *Ruiza*.

Tabela I. Technika Ruiza — korekcja niezborności

Średnica strefy optycznej		Niezborność wymagająca korekcji — dioptrie									
5,0	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	
4,5	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	
4,0	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	
3,5	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	
3,0	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50	13,75	
		40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Głębokość nacięcia jako procent centralnej grubości rogówki											

Ilość i położenie nacięć demonstruje dobrze ta rycina. Co jest obecnie bardzo ważne, nacięcia rogówki nie krzyżują się i nie łączą.

Tab. I. Wskazuje parametry techniczne przed planowaną operacją.



Ryc. 20. Przykład możliwości operacji Ruiza. Liczby oznaczają refrakcję w dioptriach.

Ryc. 20 ilustruje możliwości operacji Ruiza. Gałka oczna przedstawiona po stronie lewej ma wadę mieszaną i wymaga korekcji sph $-3,0$ D i cyl $+6,0$ D w osi 90° . Po operacji Ruiza oko jest praktycznie miarowe.

Przedstawiłem tutaj najprostsze metody a więc uzyskiwanie zmian refrakcji poprzez nacięcia rogówki. Te proste metody dają możliwości uzyskiwania wyraźnych, niekiedy spektakularnych wyników. Na obecnym poziomie chirurgii okulistycznej wyniki te otrzymujemy w sposób bezpieczny. Z tych właśnie powodów ten dział chirurgii okulistycznej został zaakceptowany powszechnie przez okulistów i w wielu krajach wszedł do codziennej praktyki klinicznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Agapitos P. J., Lindstrom R. L., Williams P. A., Sanders D. R.: Analysis of astigmatic keratotomy. *J. Cat. Refr. Surg.* 15: 13—18 (1989).
2. Binder P. S., Nayah S. K., Deg J. K., Zavala E. Y., Sugar J.: An ultrastructural and histochemical study of long-term wound healing after radial keratotomy. *Amer. J. Ophthalm.* 103: 432—440 (1987).
3. Friedlander M. H.: Keratotomy In-

decisions for the Correction of Congenital and Acquired Astigmatism. (w:) Schwab J. R.: *Refractive keratoplasty*, 145—170 (Churchill Livingstone, New York 1987).
- 4. Hańczyc P.: Zabiegi refrakcyjne w krótkowzroczności. I. Keratotomia radialna. *Klin. oczna* 94: 354—358 (1992).
- 5. Jory W. J.: Radial Keratotomy: 500 consecutive cases. *Eye* 3: 663—671 (1989).
- 6. Kałużny J., Szweida E.: Keratotomia radialna: stan obecny. *Mag. Med.* 3: 12—13 (1992).
- 7. Kaufman H. E., Barron B. A., McDonald M. B., Waltman S. R.: *The Cornea*. (Churchill Livingstone, New York 1988).
- 8. Kwitko S., Gritz D. C., Garbus J. J., Ganderman W. J., McDonnell P. J.: Diurnal Variation of Corneal Topography After Radial Keratotomy. *AMA Arch. Ophthalm.* 110: 351—356 (1992).
- 9. Lans L. J.: Experimentelle Untersuchungen über Entstehung von Astigmatismus durch nicht-perforierende Corneawunden. *Graefes Arch. Ophthalm.* 45: 117—122 (1988).
- 10. Maloney W. F., Shapiro D. R.: Transverse astigmatic keratotomy. An integral part of small incision cataract surgery. *J. Cat. Refr. Surg.* 18: 190—194 (1992).

11. Moralewicz J.: Ocena wczesnych efektów chirurgicznej korekcji krótkowzroczności metodą keratotomii radialnej. Rozprawa doktorska. (AM, Wrocław 1990).
12. Nizankowska H., Moralewicz J.: Keratotomia radialna i czynniki determinujące jej efektywność. *Klin. oczna* 94: 34—36 (1992).
13. Nizankowska H., Moralewicz J.: Niepowodzenia, powikłania i efekty uboczne keratotomii radialnej. *Klin. oczna* 94: 37—39 (1992).
14. Osher R. H.: Paired transverse relaxing keratotomy. A combined technique for reducing astigmatism. *J. Cat. Refr. Surg.* 15: 32—37 (1989).
15. Rashiel E. R., Waring G. O.: Complications of Radial and Transverse Keratotomy. *Surv. Ophthalm.* 34: 73—106 (1989).
16. Rowsey J. J.: Radial Keratotomy: Indications, Contraindications, and Surgical Techniques. (w:) Binder P. S. (red.): *Cornea, Refractive Surgery, and Contact Lens*, 121—129. (Raven Press, New York 1987).
17. Sawelson H., Marks R. G.: Five year results of radial keratotomy. *Refr. Corn. Surg.* 5: 8—20 (1989).
18. Snellen H.: Die Richtung der Hauptmeridiane des astigmatischen Auges. *Graefes Arch. Ophthalm.* 15: 199—204 (1939).
19. Waring G. O., Lynn M. J., Nizam A., Kutner M. H., Cowden J. W., Culbeston W., Leibson P. R., McDonald M. B., Nelson J. D., Ostbaum S. A., Rowsey J. J., Salz J. J., Bourque L. B.: Results of the Prospective Evaluation of Radial Keratotomy (PERK) Study Five Years after Surgery. *Ophthalmology* 98: 1164—1176 (1991).

Praca wpłynęła: 22.06.1992 (nr 5879).

W czerwcu 1983 roku w Nowym Jorku rozpoczęła się współpraca między okulistą *Stefanem Trokelem* a fotochemikiem *Srinivasanem*, która wywarła duży wpływ na dzisiejszą chirurgię refrakcyjną rogówki. W końcu 1983 roku *Trokel* opublikował pierwszą eksperymentalną pracę wskazującą precyzję z jaką może być wykonane odparowanie powierzchni rogówki przy pomocy lasera¹. W tym samym roku *Trokel* nawiązuje współpracę z firmą *Aesculap Meditec*, która pracowała nad wykorzystaniem lasera do keratektomii radialnej i w latach 1985/86 stworzyła pierwszy w świecie system lasera typu *excimer* do keratektomii radialnej.

W 1984 roku prof. *Marshall* z Londynu przedstawia pracę dotyczącą tego tematu, a *Muntern* dalsze rozpracowania koncepcji z dziedziny fizyki^{2,3}. W pierwszym okresie wykorzystywano laser wyłącznie do keratektomii radialnej, było to zagadnienie szeroko rozpracowane przez grupę niemiecką *Dardenne'a, Neuhanna* i *Tennena*⁴.

W Stanach Zjednoczonych firmy *Cooper* i *Summit* zaczęły rozwijać system do *corneal shaping*.

W 1988 roku *Seiler* opublikował pierwsze doniesienie o korekcji niezborności za pomocą głębokich wycięć rogówki⁵. Zimą 1987/88 w Niemczech *Dausch* zaczął używać *excimer* lasera do leczenia skrzydlaków, erozji rogówki i infekcji wirusowych⁶, a wiosną 1989 roku przeprowadził pierwsze na świecie keratoplastyki przy użyciu *excimer* lasera: keratoplastykę drążącą i warstwową^{7,8}.

W 1989 roku *Klein* przeprowadził pierwszą dużą analizę przypadków demonstrujących wyniki keratektomii radialnej wykonywanej laserem, także w tym roku zostały przedstawione pierwsze satysfakcjonujące wyniki *corneal shaping* na dużym materiale uzyskane przez *McDonald* z *Atlanty* i *Seilera* z *Berlina*^{9,10}. W chwili obecnej 5 firm zajmuje się produkcją tego typu lasera. Prototyp lasera *excimer* znajdujący zastosowanie w okulistyce został zbudowany w 1975 roku.

Ze względu na niewielką długość fal na jakiej pracuje laser jego działanie określane jest mianem fotoabłacji. Z trzech możliwych długości fal na których może pracować *excimer* laser: 248, 308 i 193 nm tylko długość 193 nm znalazła zastosowanie w medycynie.

Laser składa się z trzech części: 1) medium akcji laserowej, 2) zasilacza i 3) optycznego rezonatora składającego się z jednego lustra w pełni odbijającego światło i jednego lustra częściowo odbijającego.

Urządzenia te są impulsowymi laserami gazowymi. Stosowany gaz jest mieszaniną gazów szlachetnych i chlorowców znajdujących się pod ciśnieniem 2—3 atmosfer.

Lasery *excimerowe* wykorzystują: fluorek argonu ArF (193 nm), fluorek kryptonu KrF (248 nm), fluorek ksenonu XeF (351 nm) i chlerek ksenonu XeCl (308 nm).

Działanie światła lasera na materię zależy głównie od 3 czynników: długości fali świetlnej, gęstości mocy wiązki i czasu działania.

Obecnie laser *excimer* znajduje zastosowanie w: 1) chirurgii refrakcyjnej rogówki, a więc w korekcji krótkowzroczności, niezborności oraz w nadwzroczności, 2) ke-

Z-Kliniki Okulistycznej AM w Katowicach, kierownik: Prof. dr med. *Ariadna Gierek-Lapińska*

Reprint requests to: Prof. dr med. *Ariadna Gierek-Lapińska*, ul. Drodzów 11D; 40-530 Katowice, Poland

ARIADNA GIEREK-LAPINSKA

Chirurgia refrakcyjna rogówki

II. Operacje laserem excimer

REFRACTIVE SURGERY. II. OPERATIONS WITH EXCIMER LASER

Discussed are the possibilities of application of excimer laser for the correction of myopia, astigmatism and hypermetropia, based on personal material and survey of the literature. The results obtained hitherto submit a considerable hope for utilization of the presented method in the future.

HASLA: rogówka, operacje refrakcyjne, excimer laser
KEY WORDS: cornea, refractive surgery, excimer laser

ratoplastyce zarówno drążącej jak i warstwowej, 3) chirurgii skrzydlaków, 4) chirurgii jaskry, 5) leczeniu stanów zapalnych i zmian zwyrodnieniowych rogówki oraz, jak podaje *Dausch*, w nowotworach rogówki, spojówki i twardówki.

Korekcja krótkowzroczności jest obecnie najważniejszym zastosowaniem fotorefrakcyjnej keratektomii (PRK).

Technikę zmiany krzywizny rogówki stosowaną do korekcji krótkowzroczności można podzielić na dwie grupy zabiegów. Pierwsza to paracentralne nacięcia liniowe obejmujące obwód rogówki, które dają wtórne zmiany w centrum rogówki; do nich należy keratektomia radialna. Zabieg keratektomii radialnej wykonywany przy użyciu lasera rogówkowego oparty jest na tych samych zasadach co keratotomia radialna wykonywana nożykiem. Na okolicę okołorąbkową zakładano specjalną podpródkę na „maszkę”, która była mocowana przy użyciu podciśnienia. W „masce” znajdują się promieniste szczeliny w ilości 4—8 z pozostawieniem obszaru centralnego rogówki o średnicy 3 mm. Wiązka laserowa kierowana na poszczególne szczeliny gwarantuje dużą precyzję nacięcia. Ten sposób korekcji krótkowzroczności okazał się skuteczny w przypadkach, w których wada wzroku wahała się pomiędzy 2—6 D.

Marshall opisał w 1984 roku pierwsze zabiegi, które były wykonywane na enukleowanych gałkach ludzkich. Uzyskiwał zmiany siły łamiącej rogówki od 0,1 do 5,3 dioptrii¹. Później keratektomia radialna, która osiągała już lepsze efekty, została wyparta przed swoim pełnym rozwojem przez zabiegi centralne *corneal shaping*.

Metoda *corneal shaping* od 1984 roku, kiedy *Marshall* opracował technikę zabiegu, a *Trokel* przeprowadził pierwsze próby u małp uległa znacznemu rozwinięciu². Jednakże pierwsze duże sukcesy osiągnęła *McDonald*, która przedstawiła uzyskane wyniki trwałej korekcji w dużej grupie pacjentów w 1989 roku. Do stosowania tej metody konieczna jest przystawka laserowa. Jest ona różna w różnych typach laserów *excimerowych*. Jednakże zasada działania jest jednakowa i opiera się na modelowaniu istoty właściwej rogówki, po uprzednim mechanicznym usunięciu nabłonka. Głębokość odparowania tkanki zależy od wielkości absorpcji światła zależnej z kolei od długości fali. Wiązka laserowa wykonuje wy-