

cięcia tkanki rogówki, które są płytsze na obwodzie a stają się coraz głębsze w kierunku centrum rogówki. Maksymalna korekcja możliwa do uzyskania za pomocą tej metody laserowej wynosi minus 12D jednocześnie.

Jak wynika z licznych doniesień literaturowych, w chwili obecnej *corneal shaping*, zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Europie zachodniej, jest najbardziej rozpowszechnioną metodą używaną do korekcji krótkowzroczności.

Pierwsze doniesienie o korekcji nadwzroczności przy użyciu *excimer* lasera datuje się na listopad 1990 roku, jego autorem był prof. *Dausch*. Do korekcji nadwzroczności używa się innych „masek” i „przystawek”. Są to „maski”, które poddaje się rotacji w umocowaniu ich na gałce ocznej. Rogówka jest modelowana paracentralnie, a laser wytwarza w niej coś na kształt okrężnego rowka.

Niemieckie Towarzystwo Użytkowników Excimer Lasera opisało do chwili obecnej kilkadziesiąt przypadków korekcji nadwzroczności. Maksymalna wada jaką można skorygować przy użyciu lasera sięga +6 D.

Inną metodą likwidacji nadwzroczności również laserem, ale innego typu, przedstawił w 1990 roku *Seiler*, który opublikował pierwsze rezultaty swojej pracy z użyciem lasera Ho-YAG (Holmium-YAG).

W 1992 roku *Durrie*, *Seiler* i współpracownicy opisać korekcję nadwzroczności metodą chirurgiczno-laserową pod nazwą termokeratoplastyka laserowa (LTK) u 10 pacjentów z USA i 15 pacjentów z Berlina. Jest ona oparta na zasadzie, iż miejscowe ocieplenie rogówki może spowodować zmianę w jej krzywiznie⁵.

W 1988 roku *Seiler* opublikował pierwsze efekty laserowej korekcji nieźorności. *Dausch*, *Klein* i *Schröder* opisali w 1989 roku efekty korekcji astygmatyzmu u 138 pacjentów, gdzie uzyskali oni poprawę sięgającą do 4,8 D. Zabiegi wykonywali zarówno w przypadkach nieźorności pooperacyjnej, jak również wrodzonej. Keratektomia astygmatyczna działa na zasadzie spłaszczenia południka bardziej wypukłego. Wykonuje się linijne, prostopadłe do osi nieźorności nacięcia. Zasada umocowania podpórki z maską jest taka sama jak w innych zabiegach. W masce znajdują się 2 lub 4 umieszczone równolegle względem siebie szczeliny.

Keratektomia astygmatyczna znalazła także zastosowanie w czasowej korekcji nieźorności, która występuje u pacjentów ze stożkiem rogówki.

W tym roku *Müller* przedstawił koncepcję wprowadzenia formującej nakładki na maski do PRK do lasera typu Summit. Badania przedkliniczne były prowadzone przez *Malloney'a* na królikach. Nakładka na maskę z polimetylmetakrylatu ulega fotoablacji (dezintegrowaniu) w ten sposób jak rogówka. Pierwsze impulsy laserowe powodują odparowanie tylko nakładki, która stopniowo zużywa się w trakcie zabiegu, doprowadza to do stopniowego coraz większego ubytku tkanki rogówkowej. W rezultacie pozwala to osiągnąć płynne przejścia pomię-

dzy poszczególnymi głębokościami penetracji wiązki laserowej w głąb tkanki. Pierwsze badania kliniczne na oczach ludzkich prowadził *Seiler*. Do tej pory wykonał 19 zabiegów⁶.

Szczególnie ważnym urządzeniem, które staje się wręcz nieodzowne dla użytkownika lasera rogówkowego jest automatyczny keratometr, który w połączeniu z komputerem drukuje mapę krzywizn rogówki, według której można dokładnie ocenić refrakcję rogówki i efektywność działania.

Do zalet laserowej chirurgii refrakcyjnej należy zaliczyć:

- precyzję, gdyż jeden impuls laserowy odpowiada głębokości wycięcia równej jednemu mikrometrowi;
- brak substancji resztkowych, gdyż w wyniku rozpadu substancji organicznych powstają substancje gazowe;
- jałowość, operator nie ma bezpośredniego kontaktu z rogówką pacjenta;
- czas trwania zabiegu operacyjnego jest relatywnie krótki;
- zabiegi operacyjne mogą być wykonywane ambulatoryjnie.

Reasumując należy stwierdzić, iż *excimer* laser otwiera nowe perspektywy w chirurgii refrakcyjnej rogówki, jednakże niewątpliwie będzie on dopracowywany, a techniki zabiegów są stale usprawniane.

PISMIENICTWO

1. *Dausch D., Klein R.J., Schröder E.*: Ophthalmic Excimer Laser Surgery, 1991. — 2. *Dausch D., Schröder E.*: Die Behandlung von Hornhaut- und Skleraeerkrankungen mit dem Excimer laser. Fortschr. Ophthal. 10: 87—92 (1990). — 3. *Dausch D., Schröder E.*: Die Keratoplastiken am menschlichen Auge mit einem Excimer Laser. Der Augenspiegel 6: 12—18 (1989). — 4. *McDonald M., Kaufman K.E., Franz J.M., Shofner S., Salonen B., Klyce B.D.*: Excimer laser ablation in an humane eye. AMA Arch. Ophthal. 107: 641—642 (1989). — 5. *Durrie D., Seiler T., King M.C., Sacharoff A.C., Hunkeler J.D., Muller D.F.*: Application of the holmium YAG laser for refractive surgery. — 6. *Gordon M., Stephen F., Durrie D., Seiler T., Friedman M., Freden K., Johnson M., Muller D.*: Photorefractive keratectomy (PRK) at 193 nm using an evodible mask: Preprint of paper to be published in *spie Proceedings* 1644, 1992. — 7. *Marshall J., Trockel S., Rothery S.*: Photoablative reprofiling of the cornea using an excimer laser — photorefractive keratectomy. *Laser Ophthal.* 12: 21—48. — 8. *Munnerlyn C.R., Koons S.J., Marshall J.*: Photorefractive keratectomy a technique for laser refractive surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 14: 46—52 (1988). — 9. *Seiler T., Berde T., Wollensak J., Trockel S.*: Excimer laser keratectomy for correction of astigmatism. *Amer. J. Ophthal.* 105: 98—103 (1988). — 10. *Seiler T., Kohle G., Kriegerowski M.*: Excimer laser (193 nm) myopia keratomileusis in sighted and blind human eyes. *Refr. Corneal Surg.* 8: 165—173 (1990).

11. *Tenner A.*: Excimer laser radial keratectomy in the living human eye a preliminary report: *J. Cataract Refract. Surg.* 4: 5—7 (1988).

Praca wpływająca: 11.06.1992 (nr 5861).

MIMO utrzymywania się pewnych wątpliwości keratotomia radialna jest obecnie operacją powszechnie przyjętą^{1,2,7}. W polskim piśmiennictwie brak do tej pory przedstawienia wyników własnych, pojawiło się natomiast kilka doniesień poglądowych^{3,4,7}. Celem obecnej pracy jest wypełnienie tej luki i wstępne zaprezentowanie własnego materiału.

Rozpoczynając wykonywanie keratotomii radialnej kwalifikowaliśmy do tego zabiegu wyłącznie przypadki dużej różnowzroczności, niemożliwej do skorygowania szklami i przy niemożności — z różnych powodów — użycia soczewek kontaktowych.

MATERIAŁ I METODYKA

Operowano 20 oczu 19 osób, w wieku od 21 do 36 lat. Wśród nich było tylko 2 mężczyzn. Ostatecznie w 16 przyp. wskazaniem była różnowzroczność, w 4 względnie estetyczne. Wyjściowa wada wzroku wahała się od —5 do —13 dioptrii. Inne dane dotyczące materiału zawierają tab. I i II.

Zabieg wykonywano wg techniki powszechnie przyjętej. W dniu operacji źrenicę zwężano zakraplaniem pilokarpiny. Wąska źrenica ułatwia zaznaczenie na rogówce osi widzenia. Po podaniu premedykacji stosowano znieczulenie kroplkowe 0,5% pantokainą. Już po znieczuleniu, na stole operacyjnym jeszcze raz mierzone grubość rogówki pachymetrem ultradźwiękowym firmy Teknar. Nóż diamentowy o obu brzegach tnących, tzw. *double-edged* ustawiano tak żeby głębokość cięcia równa była 100% grubości rogówki w centrum. Na rogówce zaznaczano położenie osi optycznej i 3-milimetrową strefę optyczną. Kolejnym markerem uciskając lekko rogówkę określano położenie nacięć. Następnym etapem było wykonanie 8 nacięć od brzegu wolnej strefy optycznej do rąbka. Czynnością niezbędną dla prawidłowego gojenia było staranne wypłukanie nacięć z krwi, która praktycznie w każdym przypadku pojawiała się z naczyń rąbka. Pod spojówkę podawano depo-medrol i gentamycynę, do worka spojówkowego masę neomycynową. Oko zasłanianie opatrunkiem na 24 h. Od pierwszego dnia po operacji do worka spojówkowego 4× dziennie podawano dexmethazon i gentamycynę, nawet jeśli nacięcia wybarwiała się fluoresceiną. Dexmethazon stosowano rutynowo przez 1 miesiąc.

Okres obserwacji wynosił od 3 do 16 miesięcy.

WYNIKI

We wszystkich przypadkach zabieg przeprowadzono zgodnie z planem. Refrakcję przed i po operacji przedstawia tab. I. Tabela zawiera refrakcję określoną metodą subiektywną, chociaż była ona oznaczana również obiektywnie.

W przypadkach różnowzroczności w oku gorszym uzyskiwano wyrównanie wady z okiem lepszym. Niekiedy oko operowane miało wadę mniejszą i lepszą ostrość wzroku bez korekcji.

Tab. II przedstawia ostrość wzroku bez korekcji przed

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

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

JÓZEF KALUŹNY

Keratotomia radialna: wyniki własne

RADIAL KERATOTOMY — PERSONAL RESULTS

Operated were 20 eyes (19 persons); in 16 cases the indication for operation was anisometropia larger than 3 dioptres with existing intolerance against contact lenses. On 4 persons the operation was performed for cosmetic indications. The period of observation oscillated between 3 and 16 months. The authors obtained a reduction of the refraction error of about 5 dioptres, in individual cases the astigmatism was also corrected with a good result. There were no essential complications.

HASŁA: keratotomia radialna, krótkowzroczność, nieźorność, wyniki

KEY WORDS: radial keratotomy, myopia, astigmatism, results

Tabela I

Refrakcja (dioptrie)		n	ΔR
wyjściowa	końcowa		
—13,0	—6,5	1	6,5
—12,0	—6,0	1	6,0
—10,0	—5,0	1	5,0
—9,5	—5,0	1	4,5
—8,0	—2,0	1	6,0
—7,0	—1,5	1	5,5
—7,0	—2,0	2	5,0
—7,0	—2,5	1	4,5
—6,5	0	1	6,5
—6,5	—0,5	2	6,0
—6,5	—2,0	1	4,5
—6,0	—2,0	2	4,0
—5,5	—0,5	1	5,0
—5,0	—0,5	2	4,5
—4,0 i cyl —5,5	—0,5 i cyl —1,0	1	3,5
—3,0 i cyl —2,0	0	1	3,0
		średnio	5,0

Tabela II

n	Ostrość wzroku bez korekcji	
	przed operacją	na koniec obserwacji
2	0,01	0,1
1	0,02	0,1
2	0,02	0,2
2	0,04	0,2
1	0,04	0,3
1	0,04	0,4
2	0,04	0,7
2	0,04	0,8
2	0,06	0,2
2	0,06	0,6
2	0,1	0,5
1	0,3	1,0
20	0,06	średnio 0,42

i po operacji. We wszystkich przypadkach uzyskano poprawę, w 45% ostrość wzroku bez korekcji wynosiła 0,5 lub więcej.

Tabela III

po miesiącu	Δ Refrakcji	
	n	na koniec obserwacji
7,0	2	6,0
6,5	2	6,0
6,0	1	5,5
5,5	1	5,0
5,5	1	4,5
5,0	1	4,5
5,0	1	4,0

Tabela IV

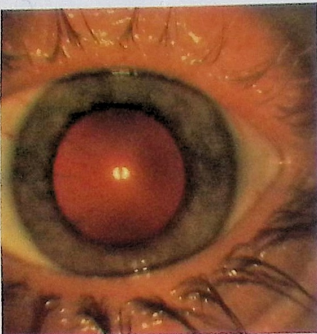
n	Ostrość wzroku	
	po 1 mies.	ostateczna
2	1,0	0,8
1	1,0	0,4
1	0,8	0,7
1	0,6	0,4
1	0,5	0,2
1	0,4	0,3
2	0,3	0,2
1	0,2	0,1

W 9 przyp. (45%) refrakcja w trakcie obserwacji pooperacyjnej zmieniła się w kierunku krótkowzroczności (tab. III). Była to zmiana niewielka (0,5—1,0 dioptrii), ale znajdowała swe odbicie w pogorszeniu ostrości wzroku bez korekcji u tych chorych (tab. IV).

U 6 osób przed operacją brak było obuocznego widzenia i stan ten nie uległ zmianie mimo zlikwidowania różnowzroczności.

Z powikłań śródoperacyjnych należy wspomnieć, że w prawie każdym przypadku mieliśmy do czynienia z krwawieniem w rąbku, co było spowodowane niezamierzonym przejściem cięcia poza rogówkę w niektórych południkach. U 2 osób w trakcie nacięć doszło do dość rozległego złuszczenia nabłonka rogówki w części paracentralnej. Ubytki te wygoiły się w ciągu 3 do 7 dni (ryc. 1). Innych powikłań śródoperacyjnych nie obserwowano.

W okresie późniejszym również nie stwierdzono powikłań, pacjenci żadnych skarg nie zgłaszali z wyjątkiem



Ryc. 1. Gałka oczna po keratotomii radialnej. Uszkodzony nabłonek rogówki jest już całkowicie wygojony.

kiem 4 osób, które informowały o fluktuacji widzenia w ciągu dnia.

W żadnym przypadku nie obserwowano pogorszenia ostrości wzroku z korekcją, a u 1 chorej z wadą złożoną widzenie po zabiegu poprawiło się z 0,7 do 1,0.

OMÓWIENIE

W materiale naszym uzyskaliśmy zmniejszenie krótkowzroczności średnio o 5 dioptrii. Wynik nasz jest zbliżony z danymi Waringa i grupy PERK¹¹. Operując chorych o wadzie —4,5 do —8,0 dioptrii uzyskali oni zmniejszenie wady o 5,11 dioptrii po 5-letniej obserwacji. Jory² oraz Sawelson i Marks¹⁰ na dużych grupach chorych uzyskali nieco większe efekty.

U części naszych chorych wynik nie był stabilny i w pierwszym roku po operacji uległ pogorszeniu. Stoi to w sprzeczności z rezultatami Waringa¹¹, który w trakcie 5-letniej obserwacji 800 oczu stwierdził w 22% przesunięcie w kierunku nadwzroczności. Być może dalsze kontrole naszych chorych potwierdzą te spostrzeżenia.

Na uwagę zasługują 3 przypadki wady złożonej: krótkowzroczności i nieźorności. Również tutaj keratotomia radialna pozwala na uzyskanie znacznej redukcji zarówno krótkowzroczności jak i nieźorności.

Powikłania keratotomii radialnej omówili obszernie Rashid i Waring⁸. Prawdziwe powikłania zdarzają się bardzo rzadko. Potwierdza to nasz skromny materiał.

Reasumując należy stwierdzić, że nasze wstępne spostrzeżenia wypadają zachęcająco i upoważniają nas do dalszego wykonywania keratotomii radialnej w wybranych przypadkach.

PIŚMIENICTWO

1. Hańczyc P.: Zabiegi refrakcyjne w krótkowzroczności. Klin. oczna 93: 354—358 (1991). — 2. Jory W.J.: Radial keratotomy: 500 consecutive cases. Eye 3: 663—671 (1989). — 3. Kałużny J.: Chirurgia refrakcyjna rogówki. I. Operacje klasyczne. Klin. oczna 94: 317—320 (1992). — 4. Kałużny J., Szweda E.: Keratotomia radialna: stan obecny. Mag. Med. 3: 12—13 (1992). — 5. Moralewicz J.: Ocena wczesnych efektów chirurgicznej korekcji krótkowzroczności metodą keratotomii radialnej. Rozprawa doktorska. (AM, Wrocław 1990). — 6. Nizankowska H., Moralewicz J.: Keratotomia radialna i czynniki determinujące jej efektywność. Klin. oczna 94: 34—36 (1992). — 7. Nizankowska H., Moralewicz J.: Niepowodzenia, powikłania i efekty uboczne keratotomii radialnej. Klin. oczna 94: 37—39 (1992). — 8. Rashid E.R., Waring G.O.: Complications of Radial and Transverse Keratotomy. Surv. Ophthalmol. 34: 73—106 (1989). — 9. Rowsey J.J.: Radial Keratotomy: Indications, Contraindications, and Surgical Techniques. (w:) Binder P.S. (red.): Cornea, Refractive Surgery and Contact Lenses, 121—129 (Raven Press, New York 1987). — 10. Sawelson H., Marks R.G.: Five years results of radial keratotomy. Refr. Corn. Surg. 5: 8—20 (1989).

11. Waring G.O., Lynn M.J., Culbertson 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: 15.08.1992 (nr 5878).

CHIRURGIA refrakcji, a szczególnie korekcja krótkowzroczności interesuje okulistów i pacjentów już od lat. Od 1989 roku, kiedy McDonald¹ po raz pierwszy użyła trwałej i zadowalającej efekty, stosując do tego celu laser excimer, rozpoczął się nowy okres w tej dziedzinie okulistyki. McDonald, znana z keratomileusis, zastosowała także tę technikę z użyciem lasera. Bardzo szybko rozpoczęto korekcję krótkowzroczności jej techniką także w Europie, szczególnie w Niemczech, gdzie pionierami byli Dausch i Seiler.

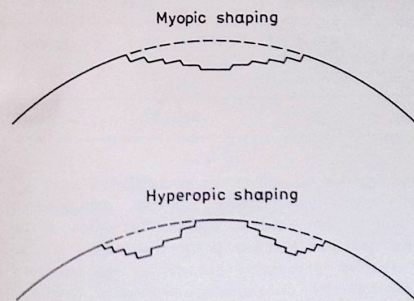
Celem naszej pracy jest przedstawienie korekcji krótkowzroczności przy użyciu lasera excimer i uwzględnienie ewentualnych powikłań.

MATERIAŁ I METODYKA

W okresie od stycznia 1990 do grudnia 1991 w naszej klinice przeprowadzono 53 zabiegi korekcji krótkowzroczności. Wykonywano je przy użyciu lasera rogówkowego firmy Aesculap Meditec MEL-60.

Przed zabiegiem badano: ostrość wzroku bez korekcji i z korekcją, refrakcję refraktometrem firmy Allergan Humphrey lub wykonując skioskopię, długość gałki ocznej (biometria), ciśnienie wewnątrzgałkowe, pole widzenia, przedni odcinek gałki ocznej w lampie szczelinowej i dno oka.

U osób młodych wykonywano zabiegi dopiero po dwukrotnym pomiarze długości gałek ocznych, kiedy nie stwierdzono wzrostu osi anatomicznej gałki ocznej lub po wykonanej skleroplastyce. Przed każdym zabiegiem sprawdzano siłę palącą wiązki laserowej na papierze fotograficznym, wykonywano kalibrację przystawki laserowej, tzw. corneal shaping modul i ustawiano wymaganą ilość dioptrii. Zabiegi wykonywano w znieczuleniu miejscowym worka spojówkowego i rogówki roztworem pantokainy, ksylokainy lub lignokainy.



Ryc. 1. Schemat laserowej korekcji krótkowzroczności i nadwzroczności.

Po zaznaczeniu markerem obszaru rogówki o średnicy 5,5 mm usuwano z niego mechanicznie nabłonek. Na okolicę okołorąbkową zakładano specjalną „przystawkę” z przesłoną. Przesłona ta jest sprzężona z komputerem i w trakcie zabiegu po każdorazowym przesunięciu się wiązki laserowej stopniowo się zamyka, wpływając w ten sposób na kształt i wielkość modelowanej rogówki.

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

Reprint requests to: Dr Stanisława Gierek-Kalicka, ul. Ceglana 35; 40-952 Katowice, Poland

STANISŁAWA GIĘREK-KALICKA, EWA MRUKWA i DOROTA WYGLĘDOWSKA

Wstępne wyniki korekcji krótkowzroczności laserem excimer

INITIAL RESULTS OF CORRECTION OF MYOPIA WITH EXCIMER LASER

The aim of the study was to demonstrate the efficacy of removal of the corneal tissue from the optical area by means of an excimer laser (Aesculap Meditec MEL-60) by the method of photoablation and by obtaining in that manner a change of refraction power of the optic system of a myopic eye. Fifty three corrections of myopia in 46 patients were performed from January 1991 to January 1992. Evaluated was the efficacy of this method i.e. the degree of the obtained correction in the relation to the expected one.

HASŁA: krótkowzroczność, chirurgia refrakcyjna, excimer laser

KEY WORDS: myopia, refractive surgery, excimer laser

Po zabiegu podawano rutynowo podspojówkowo antybiotyk, zakładano maść antybiotykową do worka spojówkowego. Przez okres 1—2 tygodni stosowano osłonowo krople antybiotykowe, następnie wprowadzono do leczenia krople sterydowe.

Kontrole przeprowadzono od pierwszego do siódmego dnia po zabiegu, w 14 dniu oraz w odstępach miesięcznych przez okres pół roku. Całkowite pokrycie nabłonkiem obserwowano między 3—5 dniem po zabiegu. Pacjenci zgłaszali dyskomfort i dolegliwości bólowe jedynie w pierwszej dobie po zabiegu.

WYNIKI

Wśród 53 oczu (100%) oznaczono efektywność metody, to znaczy stopień uzyskanej korekcji w stosunku do oczekiwanej (tab. I).

Tabela I. Stopień uzyskanej korekcji wady w stosunku do oczekiwanej

	100—90%	90—75%	75—50%	50%	Razem
n	22	28	3	0	53
%	41,5	52,8	5,66	0	100

Między wynikami a zadaną wartością istnieje wysoka korelacja. Po obliczeniach statystycznych uzyskano współczynnik statystyczny 0,754 to znaczy, że uzyskano poprawę o 75,4% do wartości zadanej.

Między drugim i czwartym miesiącem w niektórych przypadkach obserwowano okresowe przynglenie rogówki. Występowało ono częściej w przypadkach korekcji wysokiej krótkowzroczności. Przynglenie to leczono miejscowo kroplami sterydowymi i ozonowymi z dobrymi efektami. Jaskra, jako powikłanie, wystąpiła w 2 przypadkach, przypuszczalnie u pacjentów dysponujących genetycznie w wyniku stosowania kropli stery-