

HANNA NIŻANKOWSKA i JOLANTA MORALEWICZ

## Keratotomia radialna i czynniki determinujące jej efektywność

RADIAL KERATOTOMY AND FACTORS WHICH DETERMINE ITS EFFICACY

The authoresses present a short history of the development of the idea and technique of the radial keratotomy. They discuss the individual factors as well as topical (corneal curvature, intraocular pressure) as general (age, sex) and also surgical parameters influencing the final effect of operation and its stability. Presented are: the indications and contraindications for the procedure, the preoperative approach, surgical technique and the postoperative treatment.

HASŁA: keratotomia radialna, czynniki determinujące efektywność, parametry chirurgiczne, przeciwwskazania, technika operacyjna, postępowanie pooperacyjne

KEY WORDS: radial keratotomy, efficacy determining factors, surgical parameters, contraindications, surgical technique, postoperative treatment

Doświadczenie kliniczne dowiodło, że na rezultat operacyjny ma również wpływ wysokość ciśnienia wewnątrzgałkowego, a ponadto takie cechy osobnicze jak wiek i w pewnej mierze płeć pacjenta.

Aktualnie uważa się, że najlepsze rezultaty operacyjne są uzyskiwane w krótkowzroczności nie przekraczającej 6,0 D i nie kwalifikuje się z reguły do zabiegu pacjentów o wadzie wyższej niż -8,0 D oraz nieźorności przekraczającej 1,5 D<sup>2</sup>, 4<sup>3</sup>, 11<sup>12</sup>.

Jednym z warunków trwałości efektu operacyjnego jest wyjściowa stabilność wady. Za ustabilizowaną uważa się wadę, której wartość nie zwiększyła się ponad 0,5 D w ciągu ostatniego roku<sup>13</sup>.

Krzywizna rogówki mierzona keratometrycznie ma istotne znaczenie dla efektywności keratotomii. Rogówki płaskie, o sile łamiącej poniżej 42,0 D rzucają słaby efekt pooperacyjny, przy sile łamiącej poniżej 40,0 D poprawa refrakcji przez keratotomię nie jest w ogóle możliwa. Niemniej w fizjologicznych granicach refrakcji rogówki, tj. od 42,0 do 46,0 D różnice statystyczne wyników operacyjnych mieszczą się w gr. 1,0 D<sup>4</sup>.

Ciśnienie wewnątrzgałkowe wpływa także na efekt zabiegu, co wg opracowań statystycznych Sandersa<sup>5</sup> powoduje, że przy T = 20 mm Hg można spodziewać się wyniku większego o 0,25 D niż przy T = 10 mm Hg.

Wiek 18 lat, przyjmowany za minimalny we wczesnych latach 80-tych, uważa się obecnie za zbyt niski i większość autorów podaje 21 lat jako jego dolną granicę zwiększającą szanse stabilności wyników.

Stwierdzono ponadto, że keratotomia daje lepsze wyniki u osób starszych. I tak np. wg Swinger<sup>10</sup> różnica efektywności pomiędzy grupą osób 20-letnich i 50-letnich wynosi ok. 30% na korzyść tych ostatnich.

Płeć wpływa również na wyniki powodując lepsze rezultaty u młodych mężczyzn niż u młodych kobiet. Z wiekiem różnica ta zaciera się. Dyskutowany jest wpływ hormonów na kolagen<sup>14</sup>.

Keratotomia radialna (k.r.) jest jedną z metod chirurgicznej korekcy krótkowzroczności. Jej celem jest zwiększenie promienia krzywizny optycznej części rogówki, a tym samym zmniejszenie jej siły łamiącej. Efekt ten uzyskiwany jest przez wykonanie promienistych nacięć w rogówce paracentralnej i obwodowej z pozostawieniem wolnej strefy optycznej (w.s.o.).

Prekursorem obecnie stosowanej metody jest okulista japoński, Tutomu Sato, który w r. 1939 opisał tylną radialną keratotomię jako metodę leczenia stożka rogówki<sup>15</sup>. Autor ten oparł się na własnej obserwacji, z której wynikało, że samoistne pęknięcia błony Descemeta powodujące spłaszczenie stożka zmniejszają stopień krótkowzroczności.

Rozszerzając zakres wskazań, Sato<sup>9</sup> zastosował metodę promienistego nacinania wewnętrznej powierzchni rogówki do korekcy krótkowzroczności i nieźorności. Bardzo liczne — bo w liczbie ok. 45 — nacięcia tylnej jej powierzchni, uzupełniał on ok. 40 nacięciami przednimi, nieprzekraczającymi w obu przypadkach połowy grubości rogówki, z pozostawieniem w.s.o. o średnicy 6 mm<sup>11</sup>.

Zbyt obwodowo położone i zbyt płytkie nacięcia rogówki nie mogły dawać wystarczającego i trwałego spłaszczenia jej krzywizny. Najistotniejszym jednak błędem metody było masywne naruszenie ciągłości śródłonka powodujące penetrację płynu komorowego do miąższu rogówki, jego obrzęk i utratę przezroczności, a następnie podminowanie nabłonka i ciężkie postaci zwrodnienia pęcherzowego<sup>14</sup>. Te ciężkie formy keratopatii pojawiały się na ogół po 40-tym roku życia, kiedy to na uszkodzenia pooperacyjne nakładły się naturalne procesy starzenia endothelium i dochodziło do masywnego zaniku jego komórek<sup>1</sup>. Brak spodziewanego efektu refrakcyjnego, a przede wszystkim poważne i trwałe powikłania, spowodowały zarzucenie metody na szereg lat.

Ideę spłaszczenia krzywizny rogówki poprzez jej promieniste nacięcia podjął Fyodorov, całkowicie jednak zmieniając technikę operacyjną. Przede wszystkim ograniczył się on wyłącznie do nacięć przedniej powierzchni rogówki, a publikując w r. 1979 analizę wyników operacyjnych w 60 oczach udowodnił, że stopień zmiany krzywizny rogówki zależy w dużej mierze od średnicy w.s.o. i wykonanie 16 promienistych, zewnętrznych nacięć przy zachowaniu 3 mm w.s.o. może zmniejszyć refrakcję rogówki o ok. 5,0 D<sup>3</sup>.

Wprowadzoną przez Fyodorova w r. 1974 metodę operacyjną podjęto od r. 1978 w USA<sup>1</sup>, w początkach lat 80-tych w Europie, a także innych krajach świata. Dokładna analiza statystyczna efektów operacyjnych, szczególnie opartych na bardzo licznych populacjach, jak np. zbiorze opracowanie „PERK Study” (Prospective Evaluation of Radial Keratotomy) w USA, pozwoliły na dokładne określenie parametrów mających wpływ na ostateczny wynik zabiegu, a co za tym idzie, na określenie granic jego możliwości i kryteriów kwalifikacji<sup>12</sup>.

Z Kliniki Okulistycznej AM we Wrocławiu, kierownik: prof. dr med. Piotr Hańczyk i z Oddziału Okulistycznego Szpitala Wojewódzkiego w Legnicy, ordynator: lek. med. Stanisław Wrubel

Reprint requests to: Doc. dr med. Hanna Niżankowska, ul. Agrestowa 87; 53-006 Wrocław, Poland

Parametry chirurgiczne to średnica w.s.o., głębokość i liczba nacięć oraz ewentualne ich dodatkowe pogłębienie w części obwodowej rogówki.

Zmienność tych parametrów sprowadza się obecnie praktycznie do wyboru średnicy w.s.o., która ma zasadniczy wpływ na stopień spłaszczenia rogówki. Przy redukcji w.s.o. o 0,5 mm (w zakresie od 3,0 do 4,5 mm) otrzymuje się średnio zwiększenie efektu o ok. 1,0 D<sup>2</sup>.

Maksymalna głębokość nacięć wynosi najczęściej 90—95%, a nie powinna przekraczać 100% grubości rogówki mierzonej ultrasonograficznie w części centralnej. Badania doświadczalne i histologiczne<sup>6</sup> wykazały znaczne ilościowe i jakościowe uszkodzenie komórek śródłonka, aż do ich martwicy włącznie, w rzucie cięć przekraczających paracentralnie tę głębokość.

Liczba nacięć i ich wpływ na efekt zabiegu plasuje się na 3-cim miejscu w hierarchii ważności parametrów chirurgicznych. Szal z współpr.<sup>7</sup> wykazali doświadczalnie, że przy wykonywaniu 16 nacięć 65% efektu uzyskuje się już po pierwszych 4 położonych w południkach głównych, a 80—90% po 8.

Ponieważ jednak zagęszczanie cięć nie jest obojętne dla stopnia uszkodzeń śródłonka<sup>8</sup>, większość chirurgów nie przekracza aktualnie tej liczby, podobnie jak odstępnie się obecnie od wcześniej stosowanego zagęszczania cięć w odpowiednich południkach w celu korekcy nieźorności<sup>12</sup>.

Ewentualną przewidywaną hipokorekcję można natomiast niwelować stosując głębsze nacięcia drugorzędowe poza strefą centralną o średnicy 6 mm, stosując śródoperacyjnie dodatkowe pomiary grubości rogówki w części planowanego pogłębienia cięć.

Keratotomia radialna wykonywana jest ze wskazań medycznych, zawodowych i estetycznych. Pierwszą grupę stanowią głównie wysokie stopnie anizotropii, nie dające się skorygować okularami i z różnych powodów niemożliwe do korekcy soczewkami kontaktowymi. Do drugiej grupy należy zaliczyć osoby, które z powodu obowiązujących przepisów czy wygody nie mogą wykonywać swego zawodu lub uprawiać dyscypliny sportowej w okularach. Wskazania estetyczne, najczęściej subiektywne, przeważają jednak wśród operowanych we wszystkich krajach.

Przeciwwskazaniem są: nawracające stany zapalne spojówek i powiek, istniejące lub przebyte zapalenia rogówki, a także błony naczyniowej, jaskra, cukrzyca, jednoocność, jak również niedowidzenie czynnościowe.

Konieczne jest dobitne uświadomienie pacjentowi istoty zabiegu wykonywanego na przezroczystej, optycznej części oka i prawdopodobieństwa wielomiesięcznego dyskomfortu, głównie w postaci dziennych fluktuacji widzenia i światłowstrętu. Znaczna jest możliwość niespełnienia oczekiwań, gdyż odsetek hipo- lub hiperkorekcy dochodzi w dużych grupach statystycznych do 40<sup>2, 4, 12</sup>. Nie można również wykluczyć możliwości powikłań nierozzerwalnie związanych z wszelką działalnością chirurgiczną.

Badanie przedoperacyjne polega na ustaleniu ostrości wzroku bez korekcy oraz po jej optymalnym dobraniu, refrakcji po cykloplegii, wykonaniu keratometrii, starannego badania stanu aparatu ochronnego oka, badania w lampie szczelinowej przedniego odcinka (z zalecaną ilościową i jakościową oceną stanu śródłonka w mikroskopie spekularnym), stanu głębiej położonych ośrodków optycznych oraz wnikliwego badania dna oka z jego obszarem peryferycznym włącznie. Konieczne jest

ustalenie średniej dobowej wartości ciśnienia śródgałkowego.

Badanie grubości rogówki pachymetrem ultradźwiękowym powinno być wykonane zarówno przedoperacyjnie, jak również na stole operacyjnym w fazie przygotowań do zabiegu.

Poza pachymetrem w skład instrumentarium do wykonywania keratotomii radialnej wchodzi: 1) markery w.s.o. o średnicy od 3,0 do 6,0 mm, które mogą posiadać także skrzydełka do wstępnego znakowania na nabłonku promienistych nacięć; 2) nóż do keratotomii z ostrzem diamentowym zaopatrzonej w system zabezpieczający, który pozwala na wysunięcie ostrza na wybraną długość z dokładnością do ±10 mikronów; 3) pin-cetę specjalną, dwuramienną do stabilnego utrzymywania gąbki ocznej i poruszania nią w wybranym kierunku.

Zabieg operacyjny przeprowadza się w mikroskopie operacyjnym, najczęściej ambulatoryjnie, w znieczuleniu pozagąłkowym lub jedynie powierzchniowym stosując krople znieczulające kilkakrotnie w odstępach 10 min. W ciągu jednego seansu winno się operować jedynie jedno oko.

Pierwszą i bardzo istotną czynnością jest ustalenie centrum optycznego rogówki, różniące się od jej geometrycznego środka. Praktyczną metodą jest obserwacja odbicia w rogówce świecącej spirali podczas wpatrywania się pacjenta w koaksjalne światło mikroskopu operacyjnego. Chirurg określa położenie tego obrazu patrząc nań jednym okiem i znakując na rogówce centrum optyczne przy pomocy igły iniekcyjnej w punkcie położonym jedną szerokość spirali poniżej nosowego brzegu jej obrazu.

Po ustaleniu markerem granic w.s.o. i długości ostrza tnącego zgodnie z zamierzonym efektem operacyjnym prowadzi się cięcia, których kierunek zależy od wyboru operującego. Częściej są one prowadzone odśrodkowo, w związku z przekonaniem, że moment wkłucia jest kontrolowany precyzyjniej niż moment wyklucia noża. Ponieważ grubość rogówki maleje od południków górnych, poprzez nosowe i dolne do skroniowych, rozpoczynając więc nacięcia w najcieńszej części rogówki mniejsza się szansa perforowania jej pod koniec zabiegu.

Z tego powodu Arne<sup>1</sup> zaleca prowadzenie pierwszego cięcia w sektorze skroniowym. Pinceta przytrzymuje gąbkę w punkcie przeciwnym do południka nacinałego. Ostrze wkłupa się prostopadle do powierzchni rogówki na wewnętrzny brzeg oznakowania w.s.o., zagłębiając go do poziomu zabezpieczenia bez wywierania nacisku. W ten sposób należy utrzymać je przez 1—2 s a następnie prowadzić na zewnątrz, równocześnie przemieszczając gąbkę pincetą w kierunku przeciwnym do cięcia. Kolejne nacięcia prowadzi się w południkach przeciwnych do siebie kończąc je w odległości 1 mm od rąbka.

Bardzo istotna jest równoczesna stała irygacja rogówki w celu niedopuszczenia do jej wysychania, a tym samym zmiany grubości, grożącej mikroperforacją lub nawet perforacją.

W przypadkach przewidywanego niepełnego efektu korekcyjnego w części obwodowej rogówki mogą być wprowadzone pogłębione cięcia drugorzędowe. W tym celu musi być wykonany ponowny pomiar pachymetryczny na granicy strefy centralno-paracentralnej o średnicy 6 mm, a głębokość i ilość nacięć dobrana wg nomogramów i tabel pozwalających, podobnie jak w pierwszej



części zabiegu, ustalić parametry chirurgiczne zgodnie z zamierzonym efektem operacyjnym<sup>2, 4, 11</sup>.

Bardzo dokładne splukanie pola operacyjnego celem usunięcia resztek tkankowych z zakresu nacięć, podanie kropli antybiotyku i ewentualnie krótko działającego *mydriaticum* oraz opatrunek kończą zabieg. Zdania co do celowości miejscowego podawania sterydów są podzielone<sup>2, 4, 11</sup>.

Rutynowa kontrola pooperacyjna nazajutrz, po 3 dniach, po tygodniu, a następnie co kilka tygodni i miesięcy stanowi schemat, który jest zmieniany w zależności od zwyczaju lekarza a także stanu przedmiotowego oraz samopoczucia pacjenta.

#### PIŚMIENICTWO

1. Arne J.: Correction de la myopie par kérationomie radiaire. (w:) Enc. Med. Chir. 3: 21206 A<sup>20</sup> (Edit. Techniques, Paris 1988). — 2. Arrowsmith P.N., Marks R.G.: Evaluating the predictability of radial keratotomy. Ophthalmology 92: 331-338 (1985). — 3. Beatty R.F., Smith R.E.: 30-year follow-up of posterior radial keratotomy. Amer. J. Ophthalmol. 103: 330-331 (1987). — 4. Deitz M.R., Sanders D.R., Raanan M.G.: A consecutive series (1982-1985) of radial keratotomies performed with the diamond blade. Amer. J. Ophthalmol. 103: 417-422 (1987). — 5. Fyodorov S.N., Durnev V.V.: Operation of dosaged dissection of corneal circular ligament in cases of myopia of mild degree. Ann. Ophthalmol. 11: 1885-1889

(1979). — 6. Ganem S., Halle P., Loisanse D., Métivier H., Ganem J.: Retentissement endothélial de la kérationomie radiaire chez le primate non humain. Ophthalmologie 3: 13-15 (1989). — 7. Salz J., Lee J.S., Jester J.V., Steel D., Villasenor R., Nesburn A.B., Smith R.E.: Radial keratotomy in fresh human cadaver eyes. Ophthalmology 88: 742-746 (1981). — 8. Sanders D.R., Deitz D.R., Gallanger D.: Factors affecting predictability of radial keratotomy. Ophthalmology 92: 1237-1243 (1985). — 9. Sato T., Akiyama K., Shabata H.: A new surgical approach to myopia. Amer. J. Ophthalmol. 36: 823-829 (1953). — 10. Swinger C.A.: Radial keratotomy: Summary of clinical results. Clin. Ophthalmol. 1: 177-180 (1984). — 11. Villasenor R.A.: Sato's experience with radial keratotomy in Japan. Clin. Ophthalmol. 1: 173-174 (1984). — 12. Waring G.O., Lynn M.J., Culbertson W., Laibson P.R., Lindstrom R.D., McDonald M., Myers W.D., Obstbaum S.A., Rowsey J.J., Schanzlin D.J.: The PERK Study Group: Three-year results of the prospective evaluation of radial keratotomy. (PERK Study). — 13. Waring G.O., Moffitt S.D., Gelander H., Laibson P.R., Lindstrom R.L., Myers W.D., Obstbaum S.A., Rowsey J.J., Safir A., Schanzlin D.J., Bourque L.B. (PERK Study Group): Rationale for and design of the National Eye Institute prospective evaluation of radial keratotomy. Ophthalmology 90: 25-33 (1983). — 14. Yamaguchi T., Kanai A., Tanaka M., Ishii R., Naajima A.: Bullous keratopathy after anterior-posterior radial keratotomy for myopia and myopic astigmatism. Amer. J. Ophthalmol. 93: 600-604 (1982).

Praca wpłynęła: 8.09.1989 (nr 5607).

W ŚRÓD metod mających na celu zmianę siły łamiącej rogówki, keratotomia radialna (k.r.), szczególnie w porównaniu z różnymi wariantami keratoplastyki refrakcyjnej wymagającymi niezwykle kosztownej aparatury, wydaje się być metodą taną i prostą.

Ten ambulatoryjnie wykonywany zabieg, dający niemal natychmiastowy, spektakularny efekt w postaci znacznej poprawy ostrości wzroku, powoduje niespotykaną dotąd presję pacjentów pragnących poddać się operacji zdrowego oka po to tylko, aby z obiektywnie mniej lub bardziej ważnych przyczyn nie stosować korekcji optycznej.

Równocześnie chirurgiczna metoda korekcji niższych stopni krótkowzroczności, w pełni kompensujących się metodami zachowawczymi, budzić musi opory wśród większości lekarzy nawykłych do przestrzegania zasady *primum non nocere*.

W jakim więc stopniu można obecnie zobiektywizować opinię o zabiegu dotąd nie wykonywanym na większą skalę w żadnym z polskich ośrodków okulistycznych i wyrobić sobie zdanie o stosunku dobrych wyników funkcjonalnych do efektów ubocznych, a także częstości występowania powikłań wczesnych oraz późnych?

Dziesięcioletnie doświadczenia z k.r. w świetle piśmiennictwa światowego, a szczególnie wnikliwie zajmującego się tym zagadnieniem piśmiennictwa amerykańskiego, pozwalają stwierdzić, że nawet po poznaniu rozmaitych czynników mających wpływ na przewidywalność wyników oraz rygorystycznego przestrzegania zasad przygotowania przedoperacyjnego i precyzyjnej techniki operacji<sup>10</sup>, zarówno wyniki obiektywne, jak i subiektywne, dalekie są od oczekiwanych.

I tak grupa PERK Study po 3 latach obserwacji 435 operowanych oczu z refrakcją wyjściową  $-2,0$  do  $-8,0$  D stwierdziła E  $\pm 1,0$  D w 58% oczu, a  $V > 0,5$  w 76% przypadków<sup>12</sup>.

Z kolei Deitz i wspólnicy<sup>5</sup> przedstawiając co najmniej roczne wyniki 656 operacji wykonanych w latach 1982-1985 z powodu krótkowzroczności rzędu 0,6 do 11,9 D (śr.  $-4,4$  D), stwierdzili E  $\pm 1,0$  D w 76% oczu, przy  $V = 1,0$  w 47%, a  $V > 0,5$  w 88% przypadków.

Tak więc w obu tych grupach, odpowiednio w 42 i 24% operowanych oczu stwierdzano hiper- lub hipokorekcję przewyższającą 1,0 D (z przewagą hipokorekcji).

Powikłania śródoperacyjne, zależne w dużej mierze od doświadczenia operatora, to najczęściej mikroperforacje, rzadziej perforacje. Tylko te ostatnie, prowadząc do spłycenia komory powodują konieczność przerwania zabiegu, aczkolwiek na ogół nie wymagają zaopatrzenia chirurgicznego. Niemniej obserwowano również inkarcerację tęczęwki, krwawienia do komory przedniej, uszkodzenia soczewki<sup>13</sup>.

Niepowodzenia i powikłania pooperacyjne są różnorodnie i rozmaitej wagi dla ostatecznej funkcji oka.

Do niepowodzeń należy pooperacyjne pogorszenie ostrości wzroku mimo korekcji optycznej w stosunku do wartości osiąganych przed zabiegiem. Może to być spowodowane m.in. wytworzeniem się nieborności

HANNA NIŻANKOWSKA i JOLANTA MORALEWICZ

## Niepowodzenia, powikłania i efekty uboczne keratotomii radialnej

FAILURES, COMPLICATIONS AND SIDE-EFFECTS OF RADIAL KERATOTOMY

The authors present the 10-years results of radial keratotomy in the light of the world literature. The refractive and functional efficacy of this procedure as well as intraoperative and postoperative complications are discussed. The problem of the influence of the radial keratotomy on the endothelium is presented in the light of clinical and experimental investigations. The daily fluctuation of the refraction has been discussed in the aspect of diurnal variations of the intraocular pressure and the changes in corneal thickness resulting from its hydration. The problem of binocular vision in conditions of postoperative anisometropia is also presented.

HASŁA: keratotomia radialna, wyniki, śródbłonek, opóźnione gojenie, fluktuacja refrakcji, ośnienie, oboczne widzenie, korekcja pooperacyjna

KEY WORDS: radial keratotomy, results, endothelium, delayed heal, fluctuation of refraction, glare, binocular vision, postoperative correction

( $> 0,5$  D), obserwowanej w grupie PERK Study aż w 34% oczu po 3 latach operacji. Nieborność ta jest wynikiem niesymetryczności nacięć i ich bliźnowacenia<sup>13</sup>.

Innym problemem jest nieborność nieregularna wynikająca z utraty gładkości rogówki. Wytworzenie się cyst nabłonkowych w zakresie blizny pooperacyjnej lub przeprowadzenie cięcia przez uprzednio istniejącą bliznę może powodować wystąpienie utrwalonego zjawiska jednoocznego podwójnego widzenia, wymagającego nawet reinterwencji chirurgicznej.

Z innych powikłań związanych z nieprawidłowym gojeniem się nacięć obserwowano nawracające erozje nabłonkowe, a także wrastanie naczyń powierzchownych i głębokich w okolicę blizn rogówkowych<sup>14</sup>.

Opisywane są także różnie długo utrzymujące się nieznaczne opadnięcia powieki górnej, których przyczyna nie znalazła wytłumaczenia. Przedłużone podawanie miejscowe sterydów może powodować powstanie jaskry lub zaćmy jątrogennej<sup>11, 12</sup>.

Powikłania infekcyjne w stosunku do ilości wykonywanych zabiegów są raczej nieliczne, aczkolwiek istnieją doniesienia o bakteryjnych i wirusowych zapaleniach rogówki, a nawet wnętrza gałki ocznej<sup>15</sup>.

Problemem szczególnie ważnym jest bezpośredni i odległy wpływ k.r. na morfologię i fizjologię komórek śródbłonna, szczególnie w związku z nieoczekiwanymi, odległymi powikłaniami, jakie niosła za sobą metoda keratotomii przednio-tylnej wg Sato. Dlatego też wnikliwa ocena ilościowa stanu *endothelium* przed i po zabiegu, przeprowadzana za pomocą mikroskopu spekularnego, wchodzi w stały zakres badań przynajmniej części dużych grup pacjentów stanowiących przedmiot wieloletnich obserwacji. Swinger<sup>12</sup> podaje sumaryczne dane wg różnych autorów amerykańskich, oceniające

Z Kliniki Okulistycznej AM we Wrocławiu, kierownik: prof. dr med. Piotr Hańczyc i z Oddziału Okulistycznego Szpitala Wojewódzkiego w Legnicy, ordynator: lek. med. Stanisław Wrubel

Reprint requests to: Doc. dr med. Hanna Niżankowska, ul. Agrestowa 87; 53-006 Wrocław, Poland