

Roman Goś, Zofia Krawczykowa, Monika Góralczyk, Adam Jarmak
i Dorota Korzycka

Zamknięcie naczyń wrastających w rogówkę za pomocą energii laserowej

Argon laser obliteration of the vessels proliferating into cornea

Summary. The vessels proliferating into cornea cause epithelium biotransformation and lipid keratopathy, decreasing corneal transparency. In 9 patients (10 eyes) argon laser obliteration of these vessels was performed. In 8 eyes improvement of corneal transparency and visual acuity was achieved, in other two the neovascularization was restrained. The best results were observed in lipid keratopathy.

Hasła: nowotworzenie naczyń rogówki, lipidowe zwyrodnienie rogówki, laserokoagulacja
Key words: corneal neovascularization, lipid keratopathy, laser photocoagulation

Przezierność rogówki jest uwarunkowana wieloma czynnikami anatomicznymi i czynnościowymi. Jednym z nich jest brak naczyń krwionośnych w prawidłowych tkankach rogówki⁹. Znane są jednak liczne schorzenia doprowadzające do nowotworstwa naczyń w jej obrębie. Do najważniejszych należą stany zapalne miąższu rogówki (najczęściej o etiologii wirusowej), owrzodzenia, oparzenia chemiczne, urazy, zaburzenia odżywiania^{5,9}. Rzadziej wrastanie naczyń w rogówkę może być spowodowane noszeniem soczewek kontaktowych^{5,9}, lub reakcją odrzucania przeszczepu rogówki^{1,11}. Wśród czynników pobudzających nowotworzenie naczyń w rogówce wymienia się zaburzenie jej prawidłowej budowy, która stanowi fizyczną barierę dla naczyń krwionośnych, niedotlenienie tkanek rogówki z nagromadzeniem kwaśnych produktów przemiany materii, obecność mediatorów zapalnych (zwłaszcza prostaglandyn)^{5,9}. Wrastające od rąbka rogówki naczynia w niektórych przypadkach mogą przyspieszać procesy gojenia lub ustępowania obrzęku rogówki^{4,9}. Niekiedy nowotworzone naczynia zanikają samoistnie lub na skutek leczenia kortykosteroidami⁹, pozostawiając jedynie słabo widoczne, białawe pasemka. Naczynia, które


nie ulegają zanikowi powodują utrudnienie widzenia spowodowane obecnością krwi w naczyniu, ale przede wszystkim obrzękiem nabłonka rogówki towarzyszącym temu stanowi. Ponadto unaczyniony nabłonek rogówki ulega biotransformacji i przypomina swoją budową nabłonek spojówki. Należy także pamiętać, że nowotworzone naczynia mają niepełnowartościową błonę podstawną, często więc dochodzi do przecieków lipidów osocza przez ich ściany z gromadzeniem ich w istocie właściwej rogówki, co powoduje znacznego stopnia zaburzenia widzenia^{5,7,8}.

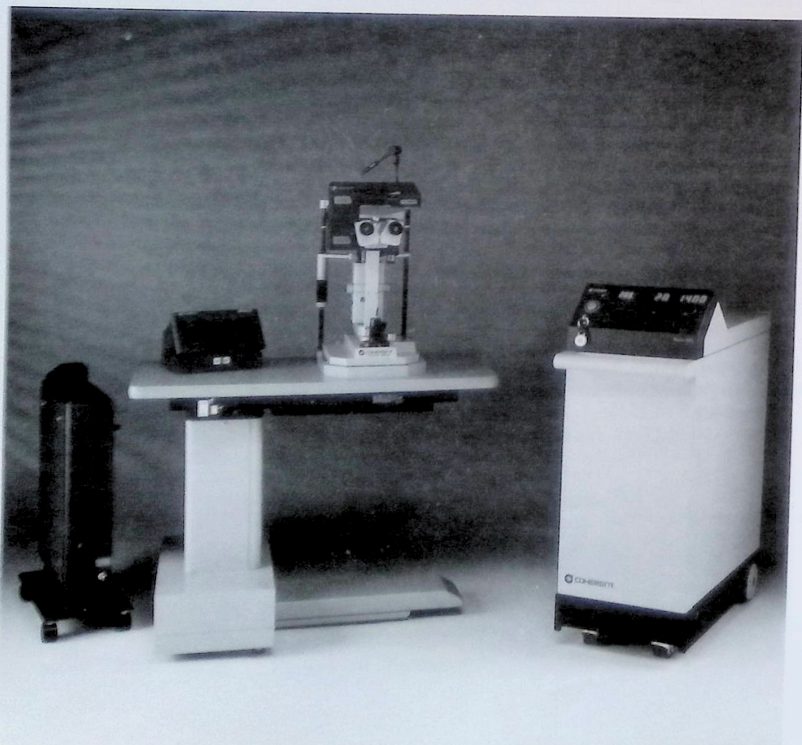
Material

U 9 osób (10 oczu) leczonych w naszej klinice w latach 1990-92, wrastające w rogówkę naczynia krwionośne upośledzały jej przezierność, a w jednym przypadku w centrum rogówki doszło do odłożenia mas lipidowych, co spowodowało obniżenie ostrości wzroku do 5/16. W 5-ciu oczach obecność naczyń krwionośnych była zejściem procesów zapalnych toczących się w rogówce. U jednej pacjentki (2 oczu) było to zapalenie w przebiegu trądzika różowatego. U dwóch osób wrastanie naczyń było wynikiem niedomykalności szpary powiekowej po porażeniu nerwu twarzonego. W pozostałych 3 oczach wrastanie naczyń było spowodowane: stanem po oparzeniu chemicznym rogówki (1 oko), nieprawidłowym noszeniem i pielęgnacją soczewki kontaktowej miękkiej (1 oko) i stanem po keratoplastyce rogówki (1 oko). W 9 oczach wrastające naczynia umiejscowione

Z Kliniki Okulistycznej ICH WAM w Łodzi
Kierownik: prof. dr hab. Roman Goś

Reprint requests to:
Prof. dr hab. Roman Goś
ul. Zeromskiego 113, 90-549 Łódź

 **COHERENT. LASERY YAGOWE I ARGONOWE**



25 lat pracy
spowodowało,
że
nie mamy
sobie równych

ul. Królowej Jadwigi 37b/7
30-209 Kraków
Poland

tel.: (0-12) 21-58-10
21-63-91

fax: (0-12) 21-71-46

tlx: 0326286 Vamp PL

C.X. CONSULTRONIX
LASERS
Sp. z o.o.

były w powierzchniowych warstwach rogówki. W jednym przypadku gęsta sieć naczyńowa zajmowała zarówno warstwę powierzchniową jak i głęboką.

Metoda leczenia

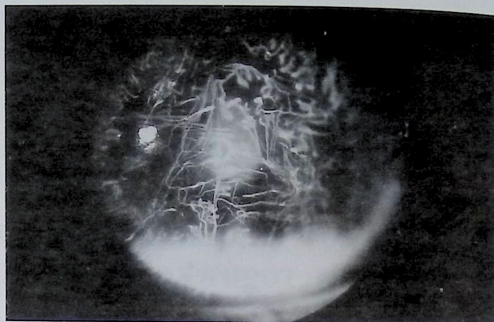
Przed zabiegiem wykonywano angiografię fluoresceinową naczyń rogówki w sposób opisany przez Bruun-Jensena². Zabieg wykonywano laserem argonowym firmy Coherent w znieczuleniu miejscowym 1% roztworem pantokainy.

W zależności od średnicy naczynia stosowano koagulację o średnicy 50-100 μm i energię 500-800 mW. Czas ekspozycji wynosił 1-2 sek, co dawało możliwość koagulacji wzdłuż światła naczynia. Starano się najpierw zamykać naczynia doprowadzające, zaczynając od rąbka rogówki w kierunku centrum. Zwracano uwagę na uzyskanie całkowitego zatrzymania przepływu krwi w naczyniu, a nie tylko jego zwolnienie. W przypadku gęstych sieci naczyniowych zabieg powtarzano kilkakrotnie dokładnie zamykając wszystkie naczynia mogące stać się drogą krążenia obocznego. Po zabiegu przez okres 4-5 dni do worka spojówkowego podawano Naclorf.

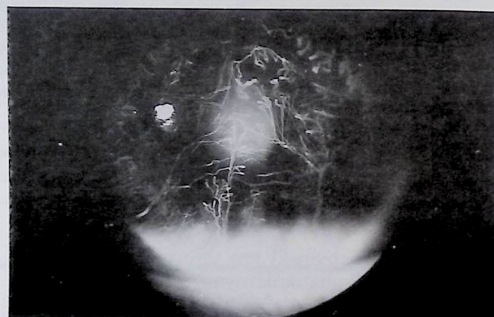
Po zakończeniu leczenia ponownie wykonywano angiografię fluoresceinową i zdjęcie przedniego odcinka oka. Czas obserwacji chorych wynosi od 6 m-cy do 2 lat.

Wyniki

We wszystkich leczonych oczach po okresie 1-2 tygodni od zamknięcia naczyń wrastających w rogówkę znacznie poprawiała się jej przezierność i w 8 przypadkach uzyskano poprawę ostrości wzroku w dal o 2 rzędy przez cały czas obserwacji. U jednego chorego, u którego gęsta sieć naczyń umiejscowiona była powierzchniowo i głęboko, zabieg wykonano w trzech etapach w kilkudniowych odstępach rozpoczynając od naczyń powierzchniowych. Dopiero po uzyskaniu lepszej przezierności rogówki i zmniejszeniu jej obrzęku zamknięto naczynia głębsze. Po trzech miesiącach zaobserwowano ponowne wnikanie naczyń głębokich i zabieg powtórzono z dobrym skutkiem. Po kolejnych trzech miesiącach nie obserwowano progresji zmian. Bardzo korzystny efekt uzyskano u 16-letniego chorego z keratopatią lipidową. W ciągu 4-6 tygodni po zamknięciu naczyń rogówkowych obserwowano wchłanianie się mas lipidowych, poprawę przezroczystości rogówki, a ostrość wzroku z 5/16 poprawiła się do 5/8 i utrzymywała w ciągu dwuletniej obserwacji. W przypadku wrastania naczyń krwionośnych w rogówkę angiografia fluoresceinowa oprócz naczyń uwidacznia rozprzestrzenianie się barwnika w ich pobliżu, co potwierdza fakt, że wrastające naczynia nie posiadają błony podstawnej, a fluoresceina z łatwością rozprzestrzenia się w obrzękniętej rogówce. Z tego powodu wykonane angiogramy nie są zbyt wyraźne.



Ryc. 1. Uwidocznione w angiografii fluoresceinowej naczynia krwionośne licznie wrastające w rogówkę u chorego po przebyłym ciężkim zapaleniu rogówki i przedniego odcinka błony naczyniowej.



Ryc. 2. Angiografia fluoresceinowa wykonana po trzykrotnym laserowym zabiegu zamknięcia naczyń. Wyraźnie zmniejszyła się liczba wrastających naczyń i poprawiła przejrzystość rogówki.

Do powikłań stosowanej metody leczenia należy zaliczyć zanik tęczówki poniżej laserowanego obszaru, który wystąpił u dwóch chorych. Ponadto u chorego z keratopatią lipidową po wchłonięciu się mas rogówka nieznacznie uległa ścięczeniu w tym miejscu. Innych powikłań nie obserwowano.

Omówienie

Od dawna poszukiwano skutecznej metody zamykania naczyń krwionośnych wrastających w rogówkę ze względu na powodowane przez nie znaczne upośledzenie ostrości wzroku.

Opisano do tej pory próby leczenia promieniami beta, Thiotepa, cysteiną, przymrażano naczynia w rąbku lub przecinano je za pomocą diatermii albo chirurgicznie^{3,8,12}. Żadna z tych metod nie przyniosła jednak zadawalających rezultatów. Zwrócono uwagę na dobre wyniki zamykania nowoutworzonych naczyń siatkówki energią laserową o odpowiedniej długości fali. Zachęciło to do wypróbowania tego sposobu niszczenia naczyń wrastających w rogówkę początkowo w badaniach eksperymentalnych^{3,6,12}, a potem w warunkach klinicznych^{1,7,8}. Wykorzystano

tutaj duże zdolności absorpcyjne hemoglobiny i oksyhemoglobiny dla światła o długości fali 577 nm (żółte), 514 nm (zielone) i 488 nm (niebieskie)^{3,10,12}. Mechanizm działania energii laserowej na naczynia nie jest do końca poznany. Według niektórych autorów energia termiczna skupiona przez hemoglobinę i oksyhemoglobinę uszkadza komórki śródbłonka naczynia, doprowadzając do miejscowej agregacji płytek i wykrzepiania wewnątrznaczyniowego^{8,10}. Także mechanizm przejaśniania złogów lipidowych rogówki nie jest do końca wytłumaczony. Zamknięcie naczyń krwionośnych z pewnością zapobiega dalszemu ich odkładaniu. Uszkodzenie zaś tkanki rogówki przez energię laserową może nie tylko ułatwić dyfuzję lipidów ze złogów ale ich fagocytozę przez pobudzone makrofagi, przechodzące przez ściany zniszczonych naczyń^{7,9,12}.

Opisana wyżej technika leczenia wrastających w rogówkę naczyń jest prosta, możliwa do zastosowania w warunkach ambulatoryjnych i stosunkowo bezpieczna^{1,10}. Może być kilkakrotnie powtarzana dla dokładnego zamknięcia rekanalizujących się w niektórych przypadkach naczyń. Opisane w piśmiennictwie powikłania w większości nie są groźne^{1,7,8}. Ponieważ stosowane są duże wartości energii promieniowania laserowego istnieje możliwość rozproszenia części energii, która zostaje pochłaniana przez tęczówkę. Niektórzy autorzy opisują wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego^{1,3,8} we wczesnym okresie po zabiegu w wyniku załamania bariery krwi-ciecz wodnista. U naszych chorych nie obserwowaliśmy tego powikłania. Późnym następstwem pochłaniania rozproszonej energii przez tęczówkę jest zanik jej zrębu. Według danych z piśmiennictwa jest to jedno z najczęstszych powikłań^{3,7,8}. Obserwowaliśmy je w dwóch oczach poddanych kilkakrotnie laserokoagulacji. Nie obserwowaliśmy także u naszych chorych krwawienia wewnątrzrogówkowego opisywanego dość często przez innych autorów^{1,7,8}. U pacjentów z zaawansowanym lipidowym zwyrodnieniem rogówki wraz

z jej przejaśnieniem po leczeniu zwykle dochodzi także do jej ścięczenia w centrum, które może nawet prowadzić w niektórych przypadkach do powstania descemetociele^{7,8}. Zjawisko to jest spowodowane wypłukiwaniem odłożonych lipidów z istoty właściwej rogówki. U jednego z naszych chorych z gęstymi złogami lipidowymi rogówki doszło tylko do nieznacznego ścięczenia po leczeniu. Wyjątkowo rzadko po laserokoagulacji rogówki w przypadkach przebytego zapalenia wirusowego może dojść do jego nawrotu, które jednak szybko cofa się po leczeniu sterydami i lekami przeciwwirusowymi¹.

Nasze dotychczasowe doświadczenia są jeszcze dość skromne, ale wydają się być bardzo obiecujące.

Piśmiennictwo

1. Buer J.C., Foster C.S.: Corneal laser photocoagulation for treatment of neovascularization. Efficacy of 577 μm yellow dye laser. *Ophthalmology* 99: 173-179 (1992).
2. Bruun-Jensen J.: Fluorescein angiography of the anterior segment. *Amer. J. Ophthalmol.* 67: 842-845 (1969).
3. Cherry P.M.H., Garner A.: Corneal neovascularization treated with argon laser. *Brit. J. Ophthalmol.* 60: 464-472 (1976).
4. Dikstein S.: Drugs and ocular tissues. S. Karger — Basel. München. Paris London New York. Sydney. 550-559 (1977).
5. Donnenfeld E.D., Ingraham H., Perry H.D., Imundo M., Goldberg L.P.: Contact lens-related deep stromal intracorneal hemorrhage. *Ophthalmology* 98: 1793-1796 (1991).
6. Jankiewiczowa H., Iwaszkiewicz-Bilikiewiczowa B.: Zamykanie naczyń powierzchniowych rogówki królika przy pomocy diatermii i lasera argonowego. *Klin. Oczna* 80: 413-414 (1978).
7. Marsh R.J.: Argon laser treatment of lipid keratopathy. *Brit. J. Ophthalmol.* 72: 900-904 (1988).
8. Marsh R.J., Marshall K.: Treatment of lipid keratopathy with the argon laser. *Brit. J. Ophthalmol.* 56: 127-130 (1982).
9. Mosses R.A.: Adler's physiology of the eye. Clinical application. The C.V. Mosby Company St. Louis, Toronto, London. 3: 38-62 (1981).
10. Nanda S.K., Hatchell D.L., Thiedeman J.S., Dotton J.J., Hatchell M.C., McAdoo T.: A new method for vascular occlusion. Photochemical initiation of thrombosis. *Arch. Ophthalmol.* 105: 1121-1124 (1987).
11. Orłowski W.: Okulistyka Współczesna. PZWL W-wa. t. III. 28: 130-148. (1992).
12. Reed J.W., Fromer G., Klinworth G.K.: Induced corneal vascularization remission with argon laser therapy. *Arch. Ophthalmol.* 93: 1017-1019 (1975).

Praca wpłynęła: 15.08.1992.