

JAK wiadomo, naczynia tętnicze doprowadzające krew do oka (tętnica oczna) i do półkuli mózgowych (tętnica mózgowa przednia i środkowa) pochodzą z tętnicy szyjnej wewnętrznej. Zamknięcie lub zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej doprowadza do zaburzeń ukrwienia tkanek oka i mózgu dających różnorodny obraz kliniczny. Najczęściej przyczyną niedrożności tętnicy szyjnej wewnętrznej są procesy miażdżycowe ściany naczynia, wiklane zmianami zakrzepowymi. Schorzenie to dotyczy czterokrotnie częściej mężczyzn powyżej 40 roku życia. Wśród czynników ryzyka wymienia się cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, zaburzenia gospodarki lipidowej, otyłość i palenie tytoniu<sup>1</sup>. Miejscem predysponowanym do zmian w krążeniu szyjnym jest początkowy odcinek tętnicy szyjnej wewnętrznej oraz okolica syfonu, dwukrotnie częściej po stronie lewej<sup>2,3</sup>. Nasilenie zaburzeń spowodowanych upośledzeniem dopływu krwi do narządów zaopatrywanych przez tętnicę szyjną wewnętrzną zależy od umiejscowienia zmian chorobowych, szybkości ich postępowania i możliwości wytworzenia krążenia obocznego. Narząd wzroku posiada liczne połączenia naczyniowe z układem tętnicy szyjnej wewnętrznej po stronie przeciwnej i jednoimienną tętnicą szyjną zewnętrzną<sup>4,5,6</sup>. Dzięki nim istnieje możliwość dopływu krwi dystalnie od niedrożnego miejsca. Z drugiej strony bogate krążenie oboczne w obrębie oczodołu i gałki ocznej w dużej liczbie przypadków niedostatecznego krążenia mózgowego staje się jedną z głównych dróg zaopatrzenia tkanki mózgowej po stronie niedrożnej tętnicy. Dochodzi wtedy do wstępnego przepływu, tzw. „podkradania” krwi z tętnicy ocznej, co powoduje dalsze upośledzenie ukrwienia oka<sup>7</sup>.

Objawy oczne stwierdza się w prawie 80% przypadków niedrożności tętnicy szyjnej wewnętrznej i często są one pierwszymi, a u niektórych chorych jedynymi objawami klinicznymi ciężkiego schorzenia naczyniowego<sup>8,9,10,11</sup>. Upośledzenie przepływu krwi w tętnicy szyjnej wewnętrznej może przebiegać bezobjawowo, wtedy gdy jest ono kompensowane przez krążenie oboczne i sprawne krążenie ogólne. Pierwsze zauważalne objawy pojawiają się w okresie zaburzeń czynnościowych, spowodowanych niedokrwieniem tkanek, w wyniku przejściowego załamania mechanizmów wyrównawczych. Wreszcie dochodzi do trwałych objawów klinicznych organicznego uszkodzenia niedokrwionych narządów.

Do objawów prodromalnych zalicza się: 1) przejściowe ataki niedokrwienne (TIA) w postaci przelotnych, kilkuminutowych, ogniskowych zaburzeń czynności mózgu. Pojawiają się one nagle i samoistnie ustępują, bez pozostawienia objawów ubytkowych. Mogą nawracać w różnych odstępach czasu stopniowo przechodząc w zmiany utrwalone. W przypadku zaburzenia dopływu krwi z tętnicy szyjnej wewnętrznej najczęściej dają obraz połowicznego niedowładu po stronie przeciwnej do niedrożnej tętnicy. Podobne zaburzenia ukrwienia wewnątrzczaszkowej części szlaku wzrokowego doprowadzają do przemijającego niedowidzenia połowicznego jednoimiennego po stronie przeciwnej do niedrożnej tętnicy<sup>3,4,12</sup>; 2) przelotne zaniewidzenia — napady nagle pojawiającej się jednostronnej ślepoty trwającej kilka

ZOFIA KRAWCZYKOWA, ROMAN GOŚ, MONIKA GORALCZYK i ANNA PELKA-NOWAKOWSKA

## Objawy oczne w niedrożności tętnicy szyjnej wewnętrznej

OCULAR SYMPTOMS IN INTERNAL CAROTID ARTERY OCCLUSION

The internal carotid artery occlusion causing an insufficiency of the cerebral circulation manifests itself — besides the neurological symptoms — by disorders of the visual organ. One can distinguish among them early, functional symptoms in the form of transient unilateral hemianopia on the side opposite to the occluded carotid artery and the attacks of transient amblyopia. Signs of fixed ischaemia of the eye ball appear afterwards in the form of oculomotor and pupillary disturbances, neovascularization of the iris, disturbances of the IOP, central retinal artery occlusion, ischaemic optic atrophy. The authors emphasize the value of Doppler's diagnostic ultrasonography, a fast and non-invasive method of direct evaluation of the blood flow in the internal carotid artery system.

HASŁA: niedrożność tętnicy szyjnej wewnętrznej, ultrasonografia dopplerowska, niedokrwienie oka

KEY WORDS: occlusion of internal carotid artery, Doppler's ultrasonography, eye ischaemia

minut i samoistnie ustępującej z tendencją do nawracania<sup>3,4,13,14</sup>; 3) może dochodzić także do tzw. przelotów szyjnych Poetzla z zaniewidzeniem oka po stronie niewydolnej tętnicy szyjnej wewnętrznej i przemijającym niedowładem połowicznym po stronie przeciwnej<sup>3,14</sup>; 4) do objawów prodromalnych zaliczany jest także tzw. niedokrwienne ból oczodołu obejmujący okolice oczodołu, górnej połowy twarzy i skroni po stronie zwężonej tętnicy. Narasta on w pozycji siedzącej lub stojącej, w leżącej wyraźnie zmniejsza się lub zanika<sup>15</sup>.

Utrwalone niedokrwienie gałki ocznej doprowadza do zmian zarówno w przednim jak i tylnym odcinku oka po stronie zwężonej tętnicy szyjnej wewnętrznej, dając urozmaicony obraz kliniczny choroby. W przednim odcinku oka można stwierdzić: 1) zaburzenia okoruchowe w postaci podwójnego widzenia spowodowanego przejściowym niedowładem nerwu odwodzącego lub całkowitym albo częściowym porażeniem nerwu okoruchowego z towarzyszącym opadnięciem powieki górnej<sup>16</sup>; 2) poszerzone naczynia spojówkowe i nadtwardówkowe jako wyraz krążenia obocznego<sup>17</sup>; 3) objawy załamania „bariery krew-ciecz wodnista” pod postacią opalizacji cieczy wodnistej i osadów komórkowych na śródbłonku rogówki<sup>18,19</sup>; 4) zaburzenia żreniczne w postaci szerokiej i sztywnej żrenicy co spowodowane jest zmianami niedokrwinnymi zwierca albo zwężeniem żrenicy, a nawet pełny zespół Hornera, spowodowany porażeniem zwoju współczulnego szyjnego lub uszkodzeniem ośrodków wegetatywnych<sup>20,21</sup>; 5) w wyniku uwalniania czynnika naczyniotwórczego z niedotlenionej siatkówki dochodzi do nowotworzenia naczyń na tęćówce i związanej z tym wtórnej jaskry<sup>3,6,7,10,22</sup>; 6) w niektórych przypadkach występuje hipotonia gałki ocznej spowodowana upośledzeniem funkcji niedokrwionego ciała rzęskowego<sup>3,6,7</sup>, co

doprowadza także do powstawania i szybkiego postępowania zmętnienia soczewki. W tylnym odcinku oka stwierdza się: 1) zwężenie tętnicy środkowej siatkówki z obniżeniem w niej ciśnienia skurczowego i rozkurczowego, co można stwierdzić za pomocą oftalmodynamometrii porównawczej<sup>23</sup>. Gdy ciśnienie rozkurczowe w tętnicy środkowej siatkówki spada poniżej ciśnienia wewnątrzgałkowego można obserwować samoistne tętnienie naczynia<sup>24</sup>. Stopniowe zwężenie światła tętnicy środkowej siatkówki doprowadza do postępującego zmniejszenia się przepływu krwi aż do całkowitego ustania krążenia w siatkówce. Klinicznie manifestuje się to mikrozawalami siatkówki (ogniska waciaste), wybroczynami śródsiatkówkowymi i obliteracją naczyń siatkówki<sup>25,26</sup>; 2) dochodzi także do niedostateczności krążenia krwi w tętnicach rzęskowych tylnych. Doprowadza to do zaburzeń odżywiania w części przedniej nerwu wzrokowego i w naczyniówce okołotarczowej, dając kliniczny obraz jaskry z niskim ciśnieniem wewnątrzgałkowym<sup>3,6,10</sup>. W nagłym zaburzeniu krążenia w tej okolicy powstaje ostra, przednia, niedokrwienne neuropatia wzrokowa<sup>27</sup>.

### OPIS PRZYPADKÓW

Przypadek 1. Chory lat 56 przyjęty do kliniki z powodu trwających od 3 tygodni bólów gałki ocznej i oczodołu po stronie prawej oraz znacznego pogorszenia ostrości wzroku oka prawego. W wywiadzie podaje, że od 15 lat choruje na cukrzycę typu drugiego i nadciśnienie tętnicze. Przed 6 miesiącami hospitalizowany w oddziale neurologicznym z rozpoznaniem rozszanych zmian miażdżycowych naczyń, zwłaszcza mózgowych, i encefalopatii naczyniopochodnej pod postacią niedowładu połowicznego lewostronnego. W dniu przyjęcia do kliniki stwierdzono: v.o.d. poczucie światła od skroni, barw nie rozpoznaje, t.o.d. 37,2 mm Hg. Poszerzone naczynia spojówkowe i nadtwardówkowe. Obrzęk nabłonka rogówki, pojedyncze osady komórkowe na śródbłonku. Żrenica średnioszeroka, sztywna. Znaczną rubeozą dookoła brzozy żrenicznego i u podstawy tęćówki. Soczewka o wzmożonej opalescencji. Dno oka: t.n.w. z załgębieniem dobraneżnym, szarawa. Naczynia tętnicze zapadnięte, odcinkowo opochekwowane. W okolicy plamkowej siatkówka uniesiona, białoszara, obrzęknięta, z drobnymi wybroczynkami. Na obwodzie siatkówka biała, niedokrwienne. V.o.s. pełna ostrość z korekcją szklami, t.o.s. 17,3 mm Hg. Początkowe zmętnienie soczewki. Na dnie oka z odchyłem od stanu prawidłowego stwierdzono naczynia tętnicze o nasilonych cechach stwardnienia, plamka bez refleksu, z drobnymi zmianami zwyrodnieniowymi.

Badanie USG przepływów w tętnicach zewnątrzczaszkowych wykazało bardzo rozległe zmiany aterosclerotyczne ze zwapieniami w obrębie obu tęćnic szyjnych wspólnych, zwłaszcza w ich górnych odcinkach. Tętnica szyjna wewnętrzna prawa niedrożna, jej światło wypełniają w całości echogenne skrzepiny i rozległe przysięenne zmiany miażdżycowe. Tętnica szyjna zewnętrzna prawa o prawidłowej średnicy, z niewielkimi zmianami przysięennymi i nieznacznie ograniczonym przepływem. Prawa tętnica kręgową szeroka o wzmożonym przepływie. Lewa tętnica szyjna wewnętrzna wykazuje znacznego stopnia zwężenie światła i ograniczony przepływ z zaburzeniami krzywej dopplerowskiej, lewa tętnica szyjna zewnętrzna w normie. Lewa tętnica kręgową o prawidłowym świetle i nieco zwiększonym przepływie.

Przypadek 2. Chory lat 62 przed dwoma laty zgłosił się do okulisty z powodu objawów zapalnych tęćówki oka lewego. W wywiadzie podaje długotrwałe nadciśnienie tętnicze. Badaniem okulistycznym stwierdzono: v.o.d. pełna ostrość wzroku z korekcją szklami. Na dnie oka cechy stwardnienia naczyń tęćniczych siatkówki i torbielowate zmiany zwyrodnieniowe w płamce. V.o.s. 5/16 z korekcją szklami. Objawy zapalenia tęćówki szybko cofnęły się po typowym leczeniu. Pacjent zgłosił się ponownie po kilku miesiącach z powodu pogorszenia wzroku oka lewego. V.o.s. 5/25 z korekcją szklami. Na dnie oka stwierdzono obrzęk siatkówki w okolicy plamkowej, liczne ogniska waciaste i wybroczyny śródsiatkówkowe w tylnym biegunie. Rozległe zmiany stwardnienia tęćnic z objawem *Gunna*. Z powodu znacznego podwyższenia ciśnienia tęćniczego ogólnego, mimo jednostronności, zmiany zakwalifikowano jako retinopatię nadciśnieniową złośliwą. W tym czasie chory zaczął skarżyć się na okresowe, przemijające parestezje i lekkie osłabienie siły mięśniowej kończyn po stronie prawej. Neurolog rozpoznał przejściowe ataki niedokrwienne. W kontrolnym badaniu okulistycznym stwierdzono: dalsze pogorszenie ostrości wzroku (v.o.s. 5/50 z korekcją szklami), t.o.s. 22,4 mm Hg. Pojawiły się cechy nowotworzenia naczyniowego wokół brzozy żrenicznego i podstawy tęćówki. Żrenica była poszerzona, leniwie reagowała na światło. Na dnie oka stwierdzono znacznego stopnia zwężenie tęćnic z odcinkowym opochekwaniem i okresowym samoistnym tęćnieniem tęćnicy środkowej siatkówki. Wykonana oftalmodynamometria porównawcza wykazała obniżenie ciśnienia rozkurczowego w tęćnicy środkowej siatkówki po stronie lewej do 25 mm Hg (po stronie prawej 60 mm Hg).

W badaniu USG przepływu w tęćnicach szyjnych stwierdzono rozległe miażdżycowe zmiany przysięenne, z zakrzepicą, znacznie zwężającą światło w tęćnicy szyjnej wewnętrznej lewej powyżej rozwidlenia.

Przypadek 3. Chory lat 58 przyjęty do kliniki z powodu pogorszenia ostrości wzroku oka lewego. W wywiadzie od 15 lat nadciśnienie tętnicze. W ciągu ostatniego roku dwukrotnie przebywał w klinice neurologicznej z powodu przejściowego, jednostronnego osłabienia siły mięśniowej kończyn prawych i afazji ruchowej a następnie z powodu niedokrwiennego udaru mózgowego z porażeniem połowicznym prawostronnym. W dniu przyjęcia do kliniki stwierdzono: v.o.d. pełna z korekcją szklami, t.o.d. 17,3 mm Hg. Początkowe zmętnienie soczewki. Na dnie oka z odchyłem od stanu prawidłowego stwierdzono zmienione stwardnieniowo naczynia tęćnicze i zmiany zwyrodnieniowe plamki. V.o.s. 3/50 knp; t.o.s. 34,0 mm Hg. Rubeozą brzozy żrenicznego tęćówki. Początkowe zmętnienie soczewki. Dno oka: t.n.w. z wypełnioną wnęką naczyniową, na tarczy sieć poszerzonych, drobnych naczyń krwionośnych. Naczynia żyłne rozdęte, wzdłuż żył skroniowych pojedyncze, plamkowate wybroczyny. W pęczku tarczowo-plamkowym rozsiane, punkcikowate wybroczyny. Przy tarczy nerwu wzrokowego ognisko waciaste średnicy 1/4 tarczy nerwu wzrokowego. Naczynia tęćnicze zmienione stwardnieniowo.

W badaniu USG przepływów w tęćnicach zewnątrzczaszkowych stwierdzono: rozległe zmiany miażdżycowe w okolicy rozwidlenia w tęćnicy szyjnej wspólnej oraz w początkowym odcinku tęćnicy szyjnej wewnętrznej lewej znacznie zmniejszające przepływ w tych naczyniach. Znacznego stopnia zwężenie prawej tęćnicy szyj-

Z Kliniki Okulistycznej, kierownik: prof. dr med. Zofia Krawczykowska i z Zakładu Radiologii WAM w Łodzi, kierownik: dr med. Władysław Kotyło

Reprint requests to: Prof. dr med. Zofia Krawczykowska, ul. Wólczńska 20 m. 4; 90-731 Łódź, Poland

nej wewnętrznej. Obraz pozostałych naczyń szyjnych oraz obu tętnic kręgowych — prawidłowy.

Przypadek 4. Pacjent lat 63 przyjęty do kliniki z powodu podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego oka prawego, nie obniżającego się po leczeniu zachowawczym. Od 10 lat choruje na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze. Przed rokiem przebywał w oddziale neurologicznym z powodu zaniewidzenia oka prawego z rozpoznaniem rozszianych zmian miażdżycowych naczyń i przejściowej niedostateczności krążenia mózgowego. W dniu przyjęcia do kliniki stwierdzono: v.o.d. pełna; t.o.d. 26,6 mm Hg. Poszerzone naczynia spojówkowe i nadtwardówkowe. Zespół rzekomego złuszczenia torebki soczewki. Na dnie oka tarcza nerwu wzrokowego szarozółta, z prawie dobrze zarysowanym zagłębieniem. Naczynia tętnicze zmienione stwardnieniowo. Naczynia żyłne poszerzone, o nierównym odbłasku ze ścian. Plamka bez refleksu ze zmianami zwyrodnieniowymi. V.o.s. 5/5; t.o.s. 18,9 mm Hg. Dno oka — tarcza nerwu wzrokowego szarozółta, z głęboką wnęką naczyniową i pęczkiem naczyniowym przesuniętym do nosa. Stan naczyń krwionośnych i okolica plamkowa jak w oku prawym. W gonioskopii stwierdzono: kął przesączający średnioszeroki, otwarty, z bardzo dużą ilością barwnika i pojedynczymi, poszerzonymi naczyniami u podstawy tęczęwki.

Wynik badania USG przepływu w tętnicach szyjnych wykazał: zmiany atermatyczne w obrębie lewej tętnicy szyjnej wspólnej oraz obustronnie w okolicy podziału tętnic szyjnych wspólnych. Objawy zwężenia prawej tętnicy szyjnej wewnętrznej i zewnętrznej z upośledzeniem przepływu.

Przypadek 5. Pacjent lat 55 przyjęty do kliniki z powodu bólów gałki ocznej i głowy po stronie lewej, z wysokim, nie obniżającym się po leczeniu zachowawczym ciśnieniem wewnątrzgałkowym oka lewego. Na jaskrę prostą obu oczu choruje od 10 lat. W dniu przyjęcia stwierdzono: v.o.d. 5/5; t.o.d. 15,9 mm Hg. Na dnie oka z odchyłami od stanu prawidłowego stwierdzono zmienione stwardnieniowo naczynia tętnicze. V.o.s. brak poczucia światła (jaskra dokonana), t.o.s. palpacyjnie gałka oczna twarda. Rogówka z obrzękiem nabłonka. Komora przednia spłyczona. Rubecza brzegu źrenicznego tęczęwki od nosa. Zrost tylny tęczęwki od 7.00 do 10.00. Dno oka — widoczne mgliście, tarcza nerwu wzrokowego nieckowato zagłębiona, białoszara, o wyraźnych granicach. Naczynia tętnicze zobliterowane, siatkówka biała.

W badaniu USG przepływu w tętnicach szyjnych wykazano objawy zwężenia lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej pod postacią zniekształcenia krzywej dopplerowskiej i jej uniesienia. Przepływy w pozostałych naczyniach szyjnych prawidłowe.

#### OMÓWIENIE

W ostatnich latach wzrosła znacznie liczba schorzeń naczyniowych, wśród których jedno z pierwszych miejsc zajmują zmiany chorobowe powodujące zaburzenia przepływu w tętnicach zewnątrzczaszkowych doprowadzających krew do mózgu i oka. Wykrycie ich w okresie objawów prodromalnych umożliwia podjęcie wczesnego leczenia i zapobiega rozwojowi nieodwracalnych uszkodzeń niedokrwionych narządów. Okulista jest często pierwszym lekarzem do którego zgłasza się pacjent z objawami zaburzeń przepływu krwi w tętnicy szyjnej wewnętrznej. Dokładne zebranie wywiadu i rutynowe badanie okulistyczne w wielu przypadkach pozwala u-

stać wstępne rozpoznanie. Należy zwrócić uwagę na dużą różnorodność objawów niedokrwienia narządu wzroku, modyfikowanych przez wiele czynników ogólnoustrojowych i miejscowych, co stwarza u każdego chorego odmienny zespół objawów klinicznych. Wśród czynników wpływających na obraz kliniczny i dynamikę procesu chorobowego trzeba wziąć pod uwagę schorzenia towarzyszące (cukrzycę, nadciśnienie tętnicze), wydolność układu krążenia, umiejscowienie i stopień zwężenia naczyń, szybkość jego postępowania oraz możliwości wytworzenia krążenia obocznego, a z czynników miejscowych stan naczyń gałki ocznej i ciśnienie wewnątrzgałkowe. Należy także pamiętać o odmiennej dynamice rozwoju objawów klinicznych schorzenia. W niektórych przypadkach, gdy niedrożność tętnicy szyjnej wewnętrznej postępuje szybko lub gdy dochodzi do zespołu podkradania krwi z tętnicy ocznej, przy małych możliwościach kompensacyjnych ustroju, objawy kliniczne niedokrwienia oka pojawiają się nagle i gwałtownie postępują dając obraz kliniczny nie sprawiający większych trudności diagnostycznych. Jednak w wielu przypadkach, gdy zaburzenie przepływu krwi nie przebiega tak burzliwie, dochodzi do powstania tylko niektórych, często niecharakterystycznych objawów klinicznych niedokrwienia gałki ocznej mogących sugerować inne podłoże ich wystąpienia (np. zapalenie przedniego odcinka błony naczyniowej, powikłania oczne w cukrzycy, zmiany naczyniowe w nadciśnieniu tętniczym). Dlatego w każdym przypadku wystąpienia objawów klinicznych o niejasnej przyczynie, zwłaszcza przy jednostronności zmian trzeba poszukiwać zaburzeń przepływu krwi w tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Wstępne rozpoznanie należy potwierdzić badaniem przepływu w dorzeczcu tętnicy szyjnej wewnętrznej. W chwili obecnej za najlepszą metodę stwierdzającą niedrożność i zaburzenia przepływu w tętnicy szyjnej wewnętrznej uważa się ultrasonografię dopplerowską. Jest to metoda szybka, nieinwazyjna, bezpośrednio oceniająca szerokość naczyń i przepływ krwi<sup>1, 4, 9, 11</sup>. Zastąpiła ona dotychczas stosowane: oftalmodynamometrię porównawczą, nie zawsze możliwą do wykonania (np. przy nieprzezroczystych ośrodkach optycznych oka) i obciążoną większym ryzykiem błędów (10—37% wyników fałszywie ujemnych przy wydolnym krążeniu obocznym)<sup>8, 9, 12-14</sup>, oraz angiografię naczyń mózgowych, która jest badaniem inwazyjnym, nie polecanym u osób z rozszianym, ciężkim schorzeniem naczyniowym.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Augustyniak E., Suprunowicz I.: Ostra niewydolność tętnicy ocznej w przebiegu niedrożności tętnicy szyjnej wewnętrznej. Klin. oczna 93: 25—26 (1991).
2. Augustyniak E., Synder A.: Ostre niedokrwienie siatkówki i nerwu wzrokowego w przebiegu zakrzepicy tętnicy szyjnej wewnętrznej. Klin. oczna 86: 173—174 (1984).
3. Becker W.L., Burde R.M.: Carotid artery disease. AMA Arch. Ophthalmol. 106: 34—39 (1988).
4. Czajkowski J.: Przydatność oftalmosonografii dopplerowskiej w ocenie przepływu krwi w zwężeniach i zakrzepach tętnicy szyjnej. Klin. oczna 84: 203—205 (1982).
5. Czajkowski J.: Wartość badania okulistycznego w ocenie wydolności krążenia mózgowego i naczyniówkowo-siatkawkowego. Biul. WAM 30: (1987).
6. Hayreh S.S., Podhajsky D.: Ocular neovascularisation with retinal vascular occlusion. II. Occurrence in central and branch retinal artery occlusion. AMA Arch. Ophthalmol. 100: 1585—1596 (1982).
7. Huckman M.S., Haas J.: Reversed flow through the ophthalmic artery as a cause of ruberosis iridis. Amer. J. Ophthalmol. 74: 1095—1097 (1972).
8. Kearns T.P.: Ophthalmology and the carotid artery.

Amer. J. Ophthalmol. 88: 714—722 (1979).

9. Krawczykowa Z., Czajkowski J., Zajgner J., Orzel H.: Wykorzystanie zjawiska Dopplera w ultradźwiękowej ocenie krążenia w dorzeczcu tętnicy szyjnej wspólnej. Klin. oczna 47: 396—400 (1977).

10. Krawczykowa Z., Mioduszevska O., Nikiel A., Skwierczyńska J.: Jaskra w przebiegu zamknięcia tętnicy środkowej siatkówki. Klin. oczna 42: 1039—1045 (1972).

11. Staszkiwicz J., Hilgertner S., Czechowicz-Janicka K., Szostek M., Staszkiwicz W.: Zaburzenia widzenia jako pierwszy objaw niedostateczności ukrwienia mózgu powodowanego zmianami w tętnicach szyjnych. Badania przy zastosowaniu transcranial Doppler TC 2-64-B. Klin. oczna 92: 141—142 (1990).

12. Sturrock G.D., Mueller

H.R.: Chronic ocular ischemia. Brit. J. Ophthalmol. 68: 716—723 (1984).

13. Segal P., Adamczewska Z., Krawczyk Z.: W sprawie niektórych objawów ocznych w zakrzepicy wewnętrznej tętnicy szyjnej. Klin. oczna 31: 1—9 (1961).

14. Segal P., Bromowicz J., Adamczewska Z., Krawczykowa Z., Strzałko M.: Niedrożność tętnicy szyjnej z okulistycznego punktu widzenia. Klin. oczna 31: 117—122 (1961).

15. Świątlicko I., Szapiro J.: Rola pomiarów ciśnienia tętnicy środkowej siatkówki w rozpoznawaniu pozaczaskowych przyczyn niedostateczności krążenia krwi w mózgu. Klin. oczna 31: 105—110 (1961).

Praca wpłynęła: 7.08.1991 (nr 5751).