

PIŚMIENNICTWO

1. Eichler J., Benad A., Fischer R.: Wpływ środków sympatykomimetycznych na akomodację w zezie zbieżnym. *Klin. oczna* 48(80): 559-560 (1978). — 2. Karpowicz E.: Kiedy trzeba się spieszyć a kiedy można poczekać z zapisaniem okularów małym dzieciom? *Klin. oczna* 82: 491-492 (1980). — 3. Klíma M., Juran J., Klímová A.: Zykloplegika und Residualakkommodation. *Klin. Mbl. Augenhk.* 167: 106-110 (1975). — 4. Lenkiewicz E., Ferencowa A., Pilatowa M., Mieczkowska B.: Wartość kliniczna preparatu Tropicamidum 0,5%, 1% — krople do oczu. *Terapia i Leki* 10: 223-224 (1986). — 5. Miranda M.N.: Residual accommodation. A comparison between cyclopentolate 1% and combination of cyclopentolate 1% and tropicamide 1%. *AMA Arch. Ophthal.* 87: 515-517

(1972). — 6. Orłowski W.: Okulistyka współczesna. II, 251. (PZWL, Warszawa 1986). — 7. Puzowski J., Jastrzębska-Bujno J., Banyś J.: Porównawcza ocena różnych leków porażających akomodację w diagnostyce refrakcji u dzieci. *Klin. oczna* 86: 447-449 (1984). — 8. Świetliczko I., Szusterowska-Martin E., Broniarczyk-Loba A.: Ocena skuteczności i tolerancji preparatu Tropicamid — krople oczne. *Terapia i Leki* 7-9: 79-82 (1982). — 9. Wilczek M., Krzystkowska K.: Nowoczesne leczenie zezów. 193 (PZWL, Warszawa 1971). — 10. Wolter-Czerwińska H., Kszystkowska K., Mirkiewicz-Sieradzka B., Przepiórkowski R., Jastrzębska-Bujno J.: Ocena leków porażających akomodację na podstawie wyników badania refrakcji. *Klin. oczna* 46: 35-40 (1976).

Praca wpłynęła: 24.01.1992 (nr 5790).

CORAZ częstsze występowanie zmian chorobowych oka wywołanych zaburzeniami krążenia spowodowało wzrost zainteresowania jego unaczynieniem w stanach prawidłowych^{7, 10, 14} i chorobowych^{8, 11, 15, 16}. Istotne znaczenie w rozwoju angiologii ma wprowadzenie nowych technik badawczych. Liczba, miejsce powstawania i przebieg bezpośrednich gałęzi tętnicy ocznej w odcinku wewnątrzoczdolowym są dość dobrze poznane^{2-6, 9, 14}. Więcej wątpliwości budzi ich dalszy przebieg¹⁸ oraz udział w odżywianiu poszczególnych struktur oka, w tym również jego przedniego odcinka.

Krew do przedniego odcinka oka dopływa poprzez tętnice rzęskowe tylne długie i tętnice rzęskowe przednie. Tętnice rzęskowe tylne mają zmienny początek; mogą odchodzić bezpośrednio od tętnicy ocznej³, od pnia mięśniowych^{4, 6} lub od własnych macierzystych pni nazwanych przez Hayreha w zależności od ich położenia w stosunku do nerwu wzrokowego tętnicą rzęskową tylną przyśrodkową, boczną i górną³. Tętnice rzęskowe tylne biegną w oczodole do przodu w kierunku gałki ocznej i dzielą się na dużą liczbę rozgałęzień zanim przenikną twardówkę³. Dwa z tych rozgałęzień, jedno po stronie przyśrodkowej, drugie po bocznej, nazywane są tętnicami rzęskowymi tylnymi długimi. Ich wewnętrzztwardówkowy przebieg jest długi i skośny. Wchodzą w pobliżu kanału twardówki do przestrzeni przynacyniówkowej, w której biegną aż do ciała rzęskowego³. Rozdzielają się dopiero kilka milimetrów przed rąbkami zębatym^{6, 10}. Na przednim brzegu ciała rzęskowego lub w nasadzie tęczówki część ich gałęzi okolorąbkowych tworzy koło tętnicze większe tęczówki, inne — tętnice promieniste tęczówki, a pozostałe biegną ku tyłowi, unaczyniając mięsień i wyrostki rzęskowe¹⁰. Następnie, dzieląc się dichotomicznie, wchodzą do blaszki naczyń włosowatych nacyniówki i odżywiają jej przednią część. W tym obszarze, według większości autorów, zespala się one z tętnicami rzęskowymi tylnymi krótkimi^{1, 4, 10}. Inni autorzy uważają, że unaczynienie tętnicze przedniej części błony nacyniowej ma charakter segmentowy, co oznacza, że tętnice rzęskowe tylne długie są nacyniami czynnościowo końcowymi¹⁰.

Tętnice rzęskowe przednie są przedłużeniami tętnic mięśni prostych. Odchodzą w liczbie 2-6 od pnia mięśniowego przyśrodkowego i bocznego. Wytwarzają obfite sploty wewnątrzmięśniowe^{4, 6, 10}. Biegną one w mięśniach prostych, zwykle dwie w każdym, z wyjątkiem mięśnia prostego bocznego, który zawiera tylko jedną tętnicę^{3, 10}. Topografia tętnic rzęskowych przednich w mięśniach jest dość zmienna. Najczęściej przebiegają one w brzożnych częściach mięśnia, mogą jednak zajmować jego środkową część. Znajomość anatomii topograficznej tych naczyń ma coraz większe znaczenie w chirurgicznym leczeniu zezów¹⁸. Każda tętnica rzęskowa przednia dzieli się na wiele gałęzi: spojówkowe przednie⁴, nadtwardówkowe — tworzące spłot rąbkowy, śród-twardówkowe — związane z zatoką żylną twardówki i duże nacynia przesywające — łączące się z kołem tętniczym większym tęczówki^{1, 10}.

Fragment rozprawy doktorskiej obronionej 2.03.1990 r.

Z Kliniki Okulistycznej WAM w Łodzi, kierownik: prof. dr med. Roman Goś

Reprint requests to: Dr med. Dorota Korzycka, ul. Zeromskiego 113; 90-548 Łódź, Poland

DOROTA KORZYCKA

Unaczynienie przedniego odcinka oka u człowieka

VASCULARIZATION OF THE ANTERIOR EYE SEGMENT IN HUMANS

The blood reaches the anterior segment of the eye through the short and long ciliary arteries. It is generally considered that the greater arterial ring of the iris is the spot of vascular anastomosis protecting the anterior eye segment from ischaemia. The presence of vascular anastomoses between the anterior ciliary vascular system and the ciliary posterior long one arouses lately some doubt.

HASŁA: przedni odcinek oka, tętnice, żyły, zespolenia nacyniowe

KEY WORDS: anterior eye segment, arteries, veins, anastomoses

Koło tętnicze większe tęczówki leży w nasadzie tęczówki lub w ciele rzęskowym, oddaje gałęzie do mięśnia rzęskowego, wyrostków rzęskowych, tęczówki i przedniej części nacyniówki¹⁰. Według większości autorów, koło tętnicze większe tęczówki jest utworzone przez gałęzie odchodzące zarówno od układu tętniczego rzęskowego przedniego jak i rzęskowego tylnego^{1, 4, 7}. W około 20% przypadków występuje niepełne, czyli nie zamknięte, koło tętnicze większe tęczówki. Ubytek koła zaobserwowano po stronie słabiej rozwiniętych gałęzi mięśniowych — najczęściej są to nacynia skroniowe^{4, 7}. Dość powszechne jest przekonanie o istnieniu bogatych zespoleni między tętnicami rzęskowymi przednimi i tylnymi długimi w obrębie przedniej części błony nacyniowej^{1-3, 7}. Zespolenia te mają zabezpieczać tęczówkę i ciało rzęskowe przed niedokrwieniem¹. Wnioski te są wynikami badań mikroangiograficznych, prześwietleniowych i korozyjnych naczyń krwionośnych oka dokonanych *post mortem*, a więc obciążonych możliwością powstawania artefaktów, wtórnych do zmian pośmiertnych¹⁰.

Wyniki angiografii fluoresceinowej tęczówki, które najpełniej odzwierciedlają rzeczywiste nacyniowe warunki anatomiczne, zakwestionowały rolę koła tętniczego większego tęczówki w wytwarzaniu krążenia obocznego w przednim odcinku oka po uszkodzeniu tętnicy rzęskowej przedniej¹⁰. W trójwymiarowym obrazie uzyskanym przy użyciu mikroskopu skaningowego stwierdzono, że koło tętnicze większe tęczówki jest utworzone wyłącznie przez okolorąbkowe gałęzie tętnic rzęskowych tylnych długich i nie wykazuje żadnych zespoleni z układem rzęskowym przednim¹⁰.

Tętnice rzęskowe przednie rozdwarzają się w nasadzie tęczówki aby utworzyć gałęzie okolorąbkowe. Stąd jako promieniste tętnice tęczówki przechodzą pod kołem tętniczym większym i unaczyniają tęczówkę. Wyjątek stanowi tętnica rzęskowa przednia boczna będąca jedynym źródłem krwi dla przyległej części ciała rzęskowego i układu nacyniowego nadtwardówki. Promieniste tętnice tęczówki zaginają się do tyłu na brzegu źrenicznym,

tworząc bogaty spłot naczyń włosowatych, pokrywających tylną powierzchnię tęczówki¹⁹.

Naczynia włosowate tęczówki przechodzą następnie w żyły, które biegają przez ciało rzęskowe i dochodzą do układu żył wirowatych. Spłoty włósniczek wyrostków rzęskowych odprowadzają krew głównie bezpośrednio do żył części płaskiej ciała rzęskowego, choć niektóre włósniczki kończą się w żyłach tęczówki biegnących do żył wirowatych. Każda żyłka leży między parą wyrostków rzęskowych i zbiera krew z przyległego wyrostka i części mięśnia rzęskowego¹⁹.

Żyły wirowate mają wyraźnie określony odcinkowy podział dopływów. Na każdy odcinek składają się żyły tęczówki, wyrostków rzęskowych i naczyńiówki¹⁹. Żyły rzęskowe przednie zbierają krew z zewnętrznego i przedniego obszaru ciała rzęskowego. Kierują się przez twar-dówkę do rąbka i łączą z drogami odpływowymi zatoki żyłnej twar-dówki, zanim osiągną nadtwardówkowy spłot żylny².

Znajomość anatomii naczyń krwionośnych przedniego odcinka oka ma istotne znaczenie dla zrozumienia patomechanizmu wielu chorób jak i w wyborze metod leczenia.

PIŚMIENNICTWO

1. *Bill A.*: Ocular circulation (w:) *Moses R. A.* (red.) *Adler's physiology of the eye. Clinical application.* 184—201 (Mosby, St. Louis 1981). — 2. *Bochenek A., Reicher M.*: Anatomia człowieka. III. 198—203 (PZWL, Warszawa 1974). — 3. *Duke-Elder S.*: System of ophthalmology. II. 339—358 (Kimpton, London 1961). — 4. *Fryczkowski A.*: Zmienność odejścia i przebiegu tętnic rzęskowych tylnych krótkich i długich u człowieka. *Klin. oczna* 44: 49—55 (1974). — 5. *Fryczkowski A.*: Badania radiologiczne i anatomiczne pośmiertne układu tętniczego oczodołu u człowieka. *Klin. oczna* 45: 581—585 (1975). —

6. *Fryczkowski A.*: Rola tętnic rzęskowych przednich i tylnych w unaczynieniu ciała rzęskowego i tęczówki. *Klin. oczna* 48: 435—439 (1978). — 7. *Fryczkowski A.*: Mikrokrążenie w obrębie błony naczyniowej ze szczególnym uwzględnieniem ciała rzęskowego i tęczówki. I. *Fizjologia. Klin. oczna* 48: 441—444 (1978). — 8. *Fryczkowski A.*: Mikrokrążenie w obrębie błony naczyniowej ze szczególnym uwzględnieniem ciała rzęskowego i tęczówki. II. *Patologia. Klin. oczna* 48: 445—447 (1978). — 9. *Hayreh S. S.*: The ophthalmic artery. III. Branches. *Brit. J. Ophthal.* 46: 212—247 (1962). — 10. *Hayreh S. S.*: Segmental nature of the choroidal vasculature. *Brit. J. Ophthal.* 59: 631—648 (1975).

11. *Hayreh S. S., Baines J. A. B.*: Occlusion of the posterior ciliary artery. I. Effects on choroidal circulation. *Brit. J. Ophthal.* 56: 719—735 (1972). — 12. *Hayreh S. S., Baines J. A. B.*: Occlusion of the vortex veins. *Brit. J. Ophthal.* 57: 217—238 (1973). — 13. *Hayreh S. S., Scott W. E.*: Fluorescein iris angiography. II. Disturbances in iris circulation following strabismus operation on the various recti. *AMA Arch. Ophthal.* 96: 1390—1400 (1978). — 14. *Leber T.*: Die Circulations und Ernährungverhältnisse des Auges. *Graefe-Saemisch Handbuch der Augenheilk.* 2: 1—9 (1903). — 15. *Okraszewska E.*: Rola oftalmodynamometri i oftalmosonografii dopplerowskiej w ocenie przepływu krwi w gałkach zewnątrzoczdolowych tętnicy ocznej w zespole Takayashu w aspekcie badań anatomicznych i klinicznych. *Rozprawa doktorska (WAM, Łódź 1985).* — 16. *Ring H. G., Fujino T.*: Observations on the anatomy and pathology of the choroidal vasculature. *AMA Arch. Ophthal.* 78: 431—444 (1967). — 17. *Saunders R. A., Sandall G. S.*: Anterior segment ischemia syndrome following rectus muscle transposition. *Amer. J. Ophthal.* 93: 34—38 (1982). — 18. *von Noorden G. K.*: Anterior segment ischemia following the Jensen procedure. *AMA Arch. Ophthal.* 94: 845—847 (1976). — 19. *Woodlief N. F.*: Initial observations on the ocular microcirculation in man. I. The anterior segment and extraocular muscles. *AMA Arch. Ophthal.* 98: 1268—1272 (1980).

Praca wpłynęła: 18.02.1992 (nr 5793).

DOROTA KORZYCKA

Obraz kliniczny i przyczyny niedokrwienia przedniego odcinka oka

CLINICAL PICTURE AND CAUSES OF ISCHAEMIA OF THE ANTERIOR EYE SEGMENT

Ischaemia of the anterior eye segment appears in the literature under various names. Its severe form has a violent course and pathological changes as well functional as morphological concern all the structures of the anterior segment. The problem of slight ischaemic changes is relatively little known. The efficacy of the therapy is limited. The ischaemic syndrome in the anterior eye segment is observed in general and topical conditions. It shows also as a complication after some ocular surgical interventions.

HASŁA: przedni odcinek oka, niedokrwienie, objawy, leczenie, przyczyny

KEY WORDS: anterior eye segment, ischaemia, symptoms, treatment, causes

rozszerzających źrenicę pozostają niezauważone. Zalicza się do nich rozproszenie barwnika i pojedyncze zrosty w komorze przedniej i tylnej oka. Wydaje się, że do obrazu lekkiej postaci niedokrwienia przedniego odcinka oka należałoby włączyć szereg dalszych objawów obserwowanych jako łagodne powikłania operacji zeta towarzyszącego.

Brzeźne owrządzenie rogówki w miejscu przylegającym do operowanego mięśnia nie jest zjawiskiem rzadkim i w cięższych przypadkach przebiega tylko jako chropowatość i zagłębienie nablodka barwiącego się fluoresceiną. Może jednak powstać owrządzenie rogówki otoczone naciekiem. W mikroskopie obserwowano ścięczenie nablodka, błony *Bowmana* i powierzchniowych warstw istoty właściwej rogówki. Nablonek rogówki wykazywał cechy martwicy, a wokół niej stwierdzano nacieki zapalne. Stan ten występuje zwykle między 5 a 19 dniem po zabiegu i trwa od kilku dni do kilku tygodni. Ulega samoistnemu wygojeniu bez pozostawienia śladu lub rzadziej z blizną istoty właściwej rogówki. Leczenie w postaci antybiotyków, kortykosteroidów i witamin nie wpływa istotnie na przebieg powikłania, co może być dowodem na jego niedokrwienne charakter.

Zwrócono uwagę na dość częste powstawanie niebezpieczeństwa po operacji zeta. Występuje ona częściej po zabiegach na większej liczbie mięśni zewnątrzgałkowych, cofa się zwykle w ciągu kilku miesięcy po operacji. Za mechanizm doprowadzający do tej zmiany refrakcji niektórzy uznają odruchowy, nierównomierny skurcz ciała rzęskowego na skutek urazu operacyjnego, w wyniku czego dochodzić ma do niezborności akomodacyjnej.

Ciekawe obserwacje dotyczą wpływów operacji zeta na obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego. Zjawisku temu nie towarzyszą istotne zmiany współczynnika łatwości odpływu cieczy wodnistej. Większe spadki ciśnienia wewnątrzgałkowego stwierdza się po przecięciu mięśni prostych poziomych niż skośnych oka, co wiąże się z udziałem tętnic rzęskowych przednich, biegnących w mięśniach prostych, w odżywianiu ciała rzęskowego.

DLA opisanego podobnych zaburzeń w przednim odcinku oka używano dotąd różnych terminów, takich jak martwica, niedokrwienie, zespół zadzierzgnięcia czy zapalenie niedokrwienne. W piśmiennictwie brak również pełnej klinicznej klasyfikacji tych zaburzeń. Pewne próby podziału dokonał *Knox*, który wyróżnił: ostrą niewydolność naczyń z zawałem tkanek oraz przewlekłe niedokrwienie objawiające się głównie nowotworzeniem naczyń tęczówki w wyniku zmniejszenia przepływu krwi i rozwinięcia krążenia obocznego.

Ostatnie lata przyniosły jednak ciekawe spostrzeżenia dotyczące przyczyn nowotworzenia naczyń tęczówki. Zjawisko to uważa się dziś raczej za odpowiedź na niedotlenienie w innych tkankach oka, szczególnie w jego tylnym odcinku. Stąd podział *Knox'a* może mieć obecnie jedynie znaczenie historyczne.

Ciężka postać niedokrwienia przedniego odcinka oka zwykle przebiega gwałtownie i może przypominać bakteryjne zapalenie wnętrza gałki ocznej. Występuje ból, silny obrzęk spojówki gałkowej, znaczne przymglenie i obrzęk rogówki utrudniający ocenę przedniej komory. W rogówce stwierdza się liczne pofałdowania błony *Descemeta*, na jej śródbłonku występują osady, zwykle barwnikowe. Barwnik gromadzi się także w kącie tęczówkowo-rogówkowym. W komorze przedniej stwierdza się wylewy krwi, masywny wysięk włóknikowy, drobnokomórkowy lub tylko opalescencję cieczy wodnistej. Czasami, w ostrej fazie zapalnej z masywnym wysiękiem w komorze przedniej napięcie gałki ocznej może być mocno podwyższone; później, wraz z ustępowaniem reakcji zapalnej znacznie obniża się. W większości oczu ciśnienie wewnątrzgałkowe jest stale obniżone, osiągając w niektórych przypadkach bardzo niskie wartości.

Zmiany morfologiczne w największym stopniu dotyczą tęczówki. Zaliczono do nich zaniki zrębu — rozlane, połowicze, sektorowe czy plamiste oraz depigmentację tylnej powierzchni tęczówki i wywiniecie nablodka barwnikowego (*ectropium uveae*). Często opisywano zrosty tylne. Zaburzenia źreniczne podzielono na statyczne, dotyczące wielkości, kształtu i położenia źrenicy oraz dynamiczne, związane z brakiem czy leniwością reakcji na światło całej źrenicy lub jej sektora. Nieco późniejszym objawem jest rozwój zmętnienia soczewki. U chorych, u których rozpoznano ciężką postać niedokrwienia przedniego odcinka oka ostrość wzroku może wahać się od pełnej do braku poczucia światła. Leczenie polega na ogólnym stosowaniu kortykosteroidów, a miejscowo roztworu atropiny i kortykosteroidów. Czasami, mimo leczenia, dochodzi do zaniku gałki ocznej i konieczności jej usunięcia. W badaniach histopatologicznych stwierdzano wówczas zwyrodnienie rogówki, martwicę bądź zanik części przedniej błony naczyniowej oraz rozproszenie barwnika z nablodka barwnikowego tęczówki i ciała rzęskowego.

Uważa się, że poza pełnobjawowym zespołem niedokrwienia częściej występują lżejsze zaburzenia, które wobec rutynowego stosowania po zabiegach środków

Fragment rozprawy doktorskiej obronionej 2.03.1990 r.

Z Kliniki Okulistycznej WAM w Łodzi, kierownik: prof. dr med. *Roman Goś*

Reprint requests to: Dr med. *Dorota Korzycka*, ul. Żeromskiego 113; 90-548 Łódź, Poland