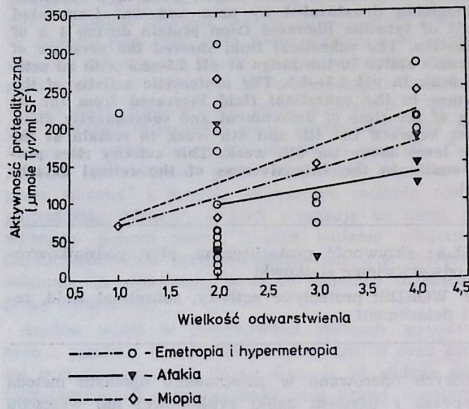
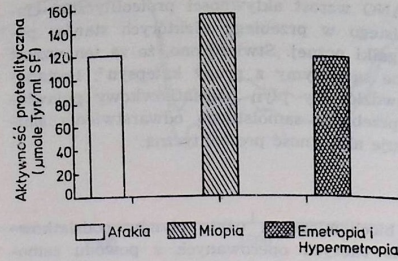


Ryc. 1. Zależność aktywności proteolitycznej płynu podsiatkówkowego od długości trwania odwarstwienia siatkówki.



Ryc. 2. Zależność aktywności proteolitycznej płynu podsiatkówkowego od rozległości odwarstwienia siatkówki.

Porównano aktywność proteolityczną u osób z krótkowzrocznością, bezsoczewkowością, nadwzrocznością i emetropią. Stwierdzono, że krótkowzroczności towarzyszy



Ryc. 3. Zależność aktywności proteolitycznej płynu podsiatkówkowego od wady refrakcji.

wyższą aktywność proteolityczną płynu podsiatkówkowego (ryc. 3). Proteazy płynu podsiatkówkowego mogą uczestniczyć w katabolizmie białek oka.

Według wielu badaczy^{1,4} w galce ocznej stwierdza się obecność katepsyn z największą aktywnością w warstwie barwnikowej siatkówki. Enzymy te, a zwłaszcza katepsyna D, powodują degradację białek zewnętrznych segmentów pręcików i katalizują rozpad rodopsynu na peptydy. Istnieje ścisłe powiązanie między enzymami proteolitycznymi a zmianami patologicznymi takimi jak stany niedokrwienne i dystrofia siatkówkowe.

PIŚMIENNICTWO

1. Cabral L., Unger W.: Regional Distribution of Lysosomal enzymes in the canine retinal pigment epithelium. *Invest. Ophthalm. Vis. Sci.* 31: 670-676 (1990).
2. Wolańska M., Bakunowicz-Lazarczyk A., Bańkowski E.: Proteolytic activity of vitreous humour. *Acta Biochem. Pol.* 38: 119-122 (1991).
3. Worowski K., Roszkowska W.: Rozpuszczalność i podatność na proteolizę natywnej i zdenaturowanej hemoglobiny i kazeiny. *Acta Polon. Pharm.* 36: 721-724 (1979).
4. Yamada T., Hara S., Tamai H.: Immunohistochemical Localization of Cathepsin D in Ocular Tissues. *Invest. Ophthalm. Vis. Sci.* 31: 1217-1223 (1990).

Praca wpłynęła: 17.01.1992 (nr 5786).

W dobie coraz większej komputeryzacji naszego życia bardzo powszechne staje się stosowanie tego typu badania przy ocenie wady refrakcji. Refraktometr automatyczny znacznie przyspiesza pracę, dając wydruk refrakcji. Wiązka światła wykorzystywana do pomiaru ma długość fali bardzo bliską podczerwieni przez co pacjenci mogą być wygodnie badani w warunkach naturalnych bez dodatkowego oślenia. Ze względu na dużą popularność tego badania, zwłaszcza u dzieci, i obserwowaną przez nas jako okulistów, dużą rozbieżność wyników, postanowiliśmy przeanalizować powyższe dane.

MATERIAŁ I METODYKA

Do porównania wyników pomiarów wady refrakcji uzyskanych za pomocą refraktometru, z metodami tradycyjnymi zakwalifikowano 76 dzieci. Badaniem objęto 35 dzieci z Poradni Leczenia Zeza przy Klinice Chorób Oczu AM w Łodzi oraz 41 dzieci z Poradni Okulistycznej Specjalistycznego ZOZ-u Matki i Dziecka w Łodzi. Analizę przeprowadzono w 3 grupach wiekowych.

U 35 osób wykonano badanie wady refrakcji bez porażenia akomodacji oraz po porażeniu trydniowym zakraplaniem 0,5% Atropiny (2× dz. po 1 kropli). Badanie wykonywano w 4 dniu. U 41 osób badanie przeprowadzono bez porażenia akomodacji i po jej porażeniu 1% Tropicamidem zakraplanym przed badaniem 3× w odstępie 10 minut po 1 kropli. Komputerową ocenę wady refrakcji przeprowadzono za pomocą autorefraktometru japońskiej firmy Nidek typu ARK 2000. Porównawczo wykonywano skiaskopię po cykloplegii oraz w przypadku niezborności, pomiar jej za pomocą oftalmometru Javala-Schiötz. Konkluzją badań było dobranie szkieł okularowych na podstawie otrzymanych wyników. Ocenę komputerową wady refrakcji wykonywała ta sama osoba, podobnie jak badanie skiaskopowe, pomiar niezborności i dobór szkieł okularowych.

WYNIKI

Wiek 76 dzieci objętych badaniem wahał się od 2 do 15 lat. W 1 grupie wiekowej od 2-6 r. znalazło się 45% dzieci, w 2 grupie od 6-9 r. 31% badanych, a powyżej 9 r. 24% badanych. We wszystkich 3 grupach wśród wad refrakcji u 23% pacjentów można było stwierdzić nadwzroczność, w 70% astygmatyzm nadwzroczny, w 3% krótkowzroczność, w 3% astygmatyzm krótkowzroczny i w 1% astygmatyzm mieszany.

Ocenę wyników komputerowych przeprowadzono w 3 przedziałach wiekowych (ryc. 1). W grupie 76 dzieci po porażeniu Atropiną średnia różnica wady refrakcji w obu oczach pomiędzy pomiarem komputerowym bez cykloplegii i po wynosiła w grupie wiekowej 2-6 lat 1,7 D, w grupie od 6-9 r. 1,1 D i w grupie powyżej 9 r. 1,1 D. W grupie dzieci po porażeniu Tropicamidem średnia różnica pomiędzy pomiarem komputerowym bez i po porażeniu wynosiła 1,3 D w grupie od 2-6 r., 0,6 D w grupie od 6-9 lat oraz 0,5 D w grupie powyżej 9 lat.

Z Kliniki Okulistycznej AM w Łodzi, kierownik: prof. dr med. Irena Świątliczko

Reprint requests to: Dr med. Anna Broniarczyk-Loba, ul. Sienkiewicza 59 m. 4; 90-009 Łódź, Poland

ANNA BRONIARCZYK-LOBA, IRENA ŚWIETLICZKO, OLIMPIA NOWAKOWSKA, IZABELLA PAWLAK-ANDRZEJAK i JACEK ŻELEŃSKI

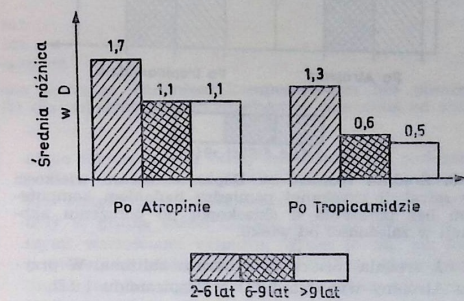
Ocena wyników pomiarów komputerowych wad refrakcji u dzieci

EVALUATION OF RESULTS OF COMPUTERIZED MEASUREMENTS OF ERRORS OF REFRACTION IN CHILDREN

The aim of the study was presentation of the evaluation of refraction errors in children. The errors were determined by means of a refractometer without cycloplegia and after a performed cycloplegia by means of a 0.5% atropine or 1% Tropicamid. These results were compared with examinations carried out by traditional methods such as retinoscopy (skiascopy) and ophthalmometry. The results showed a substantial difference especially in the group of youngest children.

HASŁA: refraktometr, refrakcja oka

KEY WORDS: refractometer, refraction of the eye

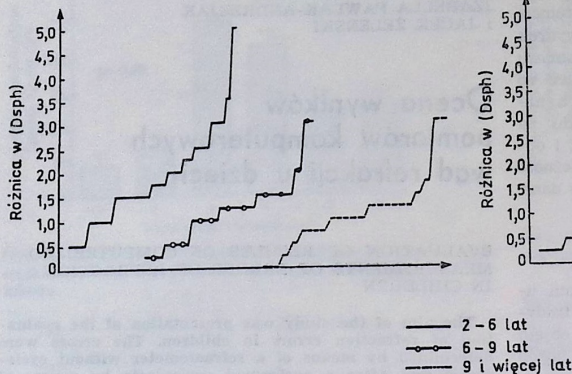


Ryc. 1. Średnia różnica (w Dsph) w ocenie wielkości wady refrakcji uzyskanej pomiędzy badaniem komputerowym bez porażenia a badaniem komputerowym po porażeniu akomodacji w zależności od wieku.

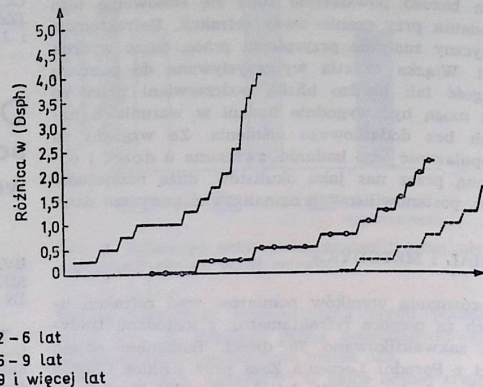
Porównanie obu grup testem *t-Studenta* przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ wykazało, że wyniki po Atropinie są istotnie większe niż po Tropicamidzie (ryc. 2). Najczęściej powtarzającą się wartością w przypadku porażenia Atropiną dla przedziału wiekowego od 2-6 r. była wartość 1,5 D, zaś w przypadku Tropicamidu 1,0 D. Względna miara rozproszenia (współczynnik zmienności V) w grupie dzieci po porażeniu Atropiną wynosił 62%, w grupie po Tropicamidzie 88%.

W następnym etapie prześledzono wyniki pomiaru refrakcji w 3 grupach wiekowych obliczając średnią różnicę w D pomiędzy badaniem komputerowym bez cykloplegii a badaniem skiaskopowym po porażeniu. Średnia różnica pomiędzy pomiarem komputerowym bez porażenia, a skiaskopią wykonaną po Atropinie wynosiła 1,9 D dla grupy wiekowej od 2-6 r. i była wyższa niż średnia różnica (1,6 D) po porażeniu Tropicamidem w tej grupie. Dla grup wiekowych od 6-9 r. i powy-

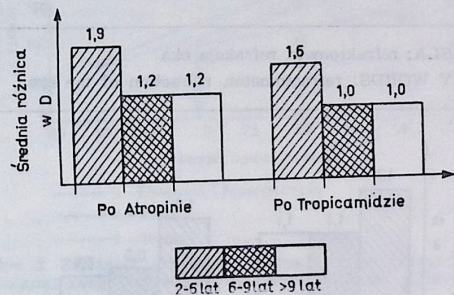
Po Atropinie



Po Tropicamidzie



Ryc. 2. Graficzne przedstawienie różnicy w ocenie wielkości wady refrakcji (w Dsph) w poszczególnych oczach, pomiędzy badaniem komputerowym bez porażenia a badaniem komputerowym po porażeniu akomodacji w zależności od wieku.



Ryc. 3. Średnia różnica (w Dsph) w ocenie wielkości wady refrakcji uzyskanej pomiędzy badaniem komputerowym bez porażenia a skiaskopią po porażeniu akomodacji w zależności od wieku.

żej 9 r.ż. średnia różnica była bardzo zbliżona. W przypadku Atropiny wynosiła 1,2 D a Tropicamidu 1,0 D.

Średnia różnica (\bar{x}) dla wszystkich grup po porażeniu Atropiną wynosiła 1,5 D, odchylenie standardowe (S) 1,0 D, zaś po porażeniu Tropicamidem $\bar{x} = 1,2$ D przy standardowym odchyleniu $S = 0,9$ D. Współczynnik zmienności czyli rozproszenie wyników w grupie z Tropicamidem wynosiło 73%, w grupie z Atropiną 64%.

Przepisane szkła okularowe wykazały różnicę w stosunku do pomiaru komputerowego bez porażenia równą 0,8 D. W grupie dzieci najmłodszych różnica ta dochodziła do 2,75 D.

Porównano następnie wyniki badań niezborności ocenając bezwzględne wartości jak i różnice w osi cylindra określone za pomocą komputera w stosunku do badania oftalmometrem. Oceniano także różnice między obu badaniami komputerowymi po porażeniu akomodacji i bez, u tego samego pacjenta. U 28% dzieci stwierdzono większe wartości bezwzględne w pomiarach komputerowych bez porażenia w stosunku do badania oftalmometrem u 55% większe w *Javalu*, zaś u 17% jednakowe. Porównując wartość refrakcji uzyskaną za pomocą oftalmometru lub komputera w stosunku do dobranych szkieł okularowych nie uzyskaliśmy różnic statystycznie znacznej. U 54% osób stwierdziliśmy wartość cylindra, w dobranych szkiełach, bliższą wartości

pomiaru komputerowego, u 46% bliższą wartości uzyskanej za pomocą oftalmometru.

W obu kolejnych badaniach komputerowych porównano różnicę w osi cylindra w 2 grupach: w 1 z niższymi wartościami bezwzględnymi od 0,25–0,75 Dcył i w 2 grupie z różnicą 1 Dcył i powyżej. Zaobserwowano większy rozrzut wyników osi cylindra wśród pacjentów z niższymi wartościami od 0,25 do 0,75 Dcył w stosunku do pacjentów z wartością cylindra równą lub większą niż 1,0 Dcył. Można było to zaobserwować zarówno w grupie z Tropicamidem jak i Atropiną.

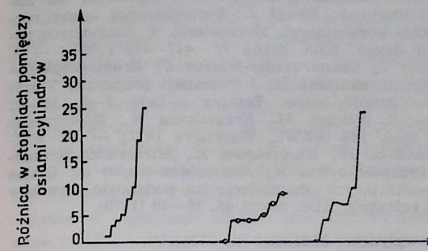
W wyodrębnionej grupie 3% dzieci z krótkowzrocznością średnia różnica pomiędzy pomiarem komputerowym przed i po porażeniu akomodacji wynosiła 1,3 D.

OMÓWIENIE

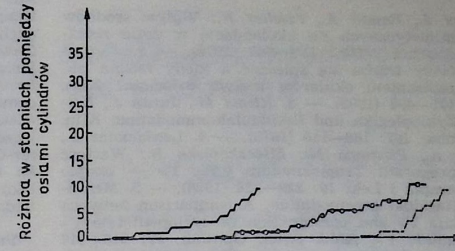
Przeprowadzona ocena pomiarów komputerowych wykazała różnice pomiędzy wynikami badań wad refrakcji bez porażenia akomodacji i po porażeniu, zwłaszcza w przedziale wiekowym od 2–6 r.ż. Porównanie obu grup pacjentów, u których zastosowano inny lek w celu porażenia akomodacji wykazało różnicę statystycznie znaczącą, mylnie traktowanym jako małego stopnia krótkowzroczność¹, które podają przeciętnie 1 Dsph różnicy pomiędzy porażeniem akomodacji przez 1% Tropicamid w stosunku do 0,5% Atropiny. Jednak wiemy, że porażenie Atropiną pozostawia akomodację resztkową wielkości 0,6 Dsph, a nawet podawaną przez niektórych autorów¹ do 1,0 Dsph. Uważamy, że można zastąpić atropinę tropicamidem przy badaniu wad refrakcji u dzieci, z wyjątkiem tych przypadków, w których wykonanie niecałkowitej cykloplegii może być przyczyną błędów w postępowaniu terapeutycznym np.: w zezach, zwłaszcza akomodacyjnych, lub w skurczu akomodacji, mylnie traktowanym jako małego stopnia krótkowzroczność, co zgodne jest z innymi doniesieniami². Nie stwierdziliśmy natomiast różnic statystycznie znacznej przed i po porażeniu w ilości dioptrii cylindrycznych (0,2 Dcył).

Zwrócić należy szczególną uwagę na rozkład różnic wad refrakcji w poszczególnych przypadkach w pomiarach komputerowych bez i po porażeniu akomodacji. Pokazuje on bardzo duży rozrzut wyników we wszyst-

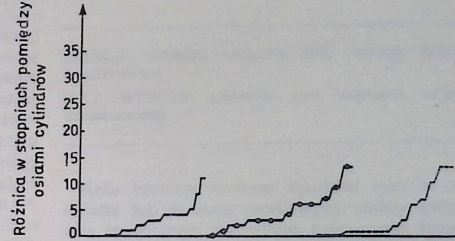
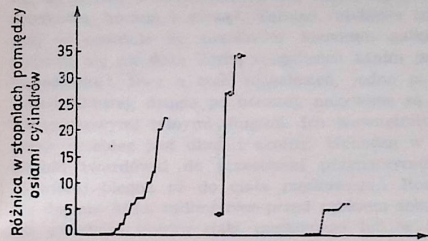
Dla wartości cylindra od 0,25 do 0,75 Dcył.



Dla wartości cylindra równej lub większej 1,0 Dcył.



— 2–6 lat
— 6–9 lat
— 9 i więcej lat



— 2–6 lat
— 6–9 lat
— 9 i więcej lat

Ryc. 4. Graficzne przedstawienie różnicy w osiach cylindra pomiędzy badaniem komputerowym bez porażenia a badaniem po porażeniu tropicamidem (a) i atropiną (b) dla pojedynczych przypadków w zależności od wieku.

kich grupach, a zwłaszcza w grupie od 2–6 r.ż. Jak wynika z ryc. 3 znaleźli się pacjenci, w przypadku których różnica wad refrakcji w badaniu przed i po porażeniu Atropiną wynosiła 3–3,5 D, a nawet 5 D, podobnie jak po porażeniu Tropicamidem z tym, że najwyższą wartością była tu wartość 4 D.

Zestawienie wyników badań komputerowych bez porażenia, ze skiaskopią wykazało również różnicę statystycznie znaczącą zarówno dla Atropiny jak i Tropicamidu. Otrzymano także wyniki zbliżone do poprzednich dla poszczególnych grup wiekowych. Należy również zwrócić uwagę na podobny jak w poprzednich wykresach rozrzut wyników. Sądymy, że jest on tak znaczny, zwłaszcza w grupie dzieci młodszych, ponieważ wiąże się z szerokim zakresem akomodacji, który do 10 r.ż. wynosi 14,0 D³.

Analiza przepisanych szkieł okularowych korygujących wadę refrakcji w stosunku do oznaczenia jej za pomocą refraktometru bez porażenia, uwidoczniła duże rozbieżności, zwłaszcza w grupie od 2–6 r.ż., natomiast mniejsze w obu pozostałych grupach. Wynika to jednak z faktu niepełnego wyrównania wady refrakcji u dziecka przy pierwszej wizycie. Mniejsze rozbieżności dotyczyły dioptrii cylindrycznych, co jest zgodne z ogólnie przyjętym w piśmiennictwie faktem wyrównania prawie całkowitego niezborności⁴. Podobnie jak w poprzednich naszych badaniach i tu stwierdziliśmy duży rozrzut wyników (od 1–2,75 D).

Pomiar komputerowy pozwolił na wychwycenie większej liczby niezborności, stąd w naszym materiale znalazło się 74% osób z astygmatyzmem. Natomiast porów-

nanie komputerowej oceny niezborności z pomiarami za pomocą oftalmometru *Javala-Schiötza* nie wykazało różnic statystycznie znacznych. Największe odchylenia były w grupie dzieci małych i wśród pacjentów z niższymi wartościami cylindra. Wiąże to się, jak sądzimy, z większymi trudnościami wyboru osi, gdy wartość cylindra jest bezwzględnie mniejsza. Wszystkie przytoczone fakty świadczą o dużych trudnościach w ufiokowaniu oka w najmłodszej grupie pacjentów.

Istotne wydaje się także zwrócenie uwagi na grupę dzieci z krótkowzrocznością. Wyniki potwierdzają fakt występowania wyższego stopnia krótkowzroczności w badaniu komputerowym bez porażenia w stosunku do badania komputerowego i skiaskopii po porażeniu oraz w stosunku do zapisanych szkieł okularowych. Stąd należy zwrócić baczniejszą uwagę na tę właśnie grupę pacjentów w otrzymywanych badaniach komputerowych.

PODSUMOWANIE

Refraktometr znacznie przyspiesza pracę dając szybko ocenę komputerową refrakcji.

Konieczne jest uwzględnienie przy badaniu dziecka porażenia akomodacji w celu uzyskania pełnej oceny całkowitej refrakcji.

Porażenie akomodacji 0,5% Atropiną daje w większym stopniu całkowitą wartość refrakcji niż porażenie 1% Tropicamidem.

Wynik badania komputerowego należy traktować jako informację wstępną, która nie zwalnia lekarza leczącego od wykonania własnych badań i krytycznej oceny wyników, zwłaszcza przy dużym ich rozrzucie.

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 Residualakommodation. *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. Pyzowski 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 zezu. 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 pni 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 rąbkim 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 zezu¹⁸. Każda tętnica rzęskowa przednia dzieli się na wiele gałęzi: spojówkowe przednie⁴, nadztwardówkowe — tworzące spłot rąbkowy, śrództwardówkowe — związane z zatoką żylną twardówki i duże nacynia przeszywające — 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 nadztwardówki. Promieniste tętnice tęczówki zaginają się do tyłu na brzegu źrenicznym,