

(52)

Rola badań ultrasonograficznych w diagnostyce masywnego krwotoku nadnaczyniówkowego, występującego jako powikłanie operacji wewnątrzgałkowych

The role of the ultrasound examinations in diagnosis of massive suprachoroidal hemorrhage which is the complication of the intraocular surgery

Iwona Obuchowska¹, Zofia Mariak¹, Andrzej Ustymowicz²

¹Z Kliniki Okulistyki Akademii Medycznej w Białymstoku

Kierownik: dr hab. n. med. Zofia Mariak

²Z Zakładu Radiologii Akademii Medycznej w Białymstoku

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jerzy Walecki

Summary: This article presents importance of the ultrasound examinations (standard A- and B-scan ultrasonography, Colour Doppler and Power Doppler ultrasonography) in early and late diagnosis of massive intraoperative suprachoroidal hemorrhage. Standardized echography can help establish an accurate diagnosis. Echography can determine the location and extent of expulsive hemorrhage, as well as determine the status of the retina and vitreous. Furthermore, differentiation between hemorrhagic choroidal detachment and serous choroidal effusion can be made only by A- and B-scans. Colour and Power Doppler imagings of orbital vessels are relatively new sonography methods of ocular diagnosis. Using them, we can evaluate all blood flow disturbance, which occur in eye with massive suprachoroidal hemorrhage. These methods are also useful in differentiation of retina from other tissues, especially in the presence of opaque media.

Słowa kluczowe: masywny krwotok nadnaczyniówkowy, ultrasonografia w prezentacji A i B, kolorowa ultrasonografia dopplerowska.

Key words: massive suprachoroidal hemorrhage, A and B-scan ultrasonography, Colour Doppler ultrasonography.

Masywny krwotok nadnaczyniówkowy, zwany też krwotokiem wypierającym, to jedno z najbardziej dramatycznych powikłań operacji wewnątrzgałkowych. Jest on definiowany jako masywne krwawienie z tętnic rzęskowych tylnych krótkich bądź długich do przestrzeni między naczyniówką a twardówką, którego siła powoduje wyparcie zawartości gałki ocznej na zewnątrz i przemieszczenie siatkówki wraz z błoną naczyniową do przodu (4).

Śródoperacyjne objawy rozpoczynającego się krwotoku wypierającego są bardzo czytelne. Wzmózione krwawienie do przestrzeni nadnaczyniówkowej prowadzi do splecenia komory przedniej, wypadania tęczęwki oraz wyparcia soczewki i ciała szklanego na zewnątrz rany operacyjnej. W dalszej kolejności dochodzi do utraty różowego refleksu z dna oka, a w obrębie źrenicy pojawiają się szarawe lub ciemne pęcherze uniesionej naczyniówki wraz z siatkówką, które przy bardzo masywnym krwawieniu mogą ulec wkleszczeniu w ranę śródoperacyjną. W rozległym krwotoku, gdy pod wpływem dużego ciśnienia panującego w przestrzeni nadnaczyniówkowej dochodzi do przerwania ciągłości siatkówki i naczyniówki, w polu operacyjnym

pojawia się krew (5). W obliczu tak masywnego krwawienia jedyną rzeczą, choć wcale niełatwą, którą operator powinien zrobić – jest jak najszybsze „zamknięcie oka” i usunięcie wypadniętych tkanek (6). Dalsze postępowanie pooperacyjne zależy w dużej mierze od rozległości i nasilenia krwotoku oraz rozwoju dodatkowych powikłań. Jedyną szansą na uratowanie widzenia w operowanym oku, a niejednokrotnie samej gałki ocznej, jest powtórny zabieg operacyjny (8).

O ile jednak rozpoznanie krwotoku wypierającego nie następcza większych trudności, o tyle ocena zmian toczących się wewnątrz gałki ocznej po operacji, a w szczególności ocena stanu siatkówki, naczyniówki i ciała szklanego, nie jest możliwa bez wykonania dodatkowych badań. Badaniem pomocniczym, które w tej sytuacji odgrywa podstawową i trudną do przecenienia rolę, jest ultrasonografia, a szczególnie techniki dopplerowskie, umożliwiające obrazowanie w kolorze przepływu krwi. Metody te wnoszą wiele cennych informacji dotyczących patogenezy zmian toczących się w gałce ocznej we wczesnym i późnym okresie po krwotoku wypierającym. Stanowią one także podstawę do podję-



Ryc. 1. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy z centralnym przemieszczeniem siatkówki w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B (24 godziny po wystąpieniu krwotoku).

Fig. 1. Massive suprachoroidal hemorrhage with central retinal apposition shown on B-scan echogram (24 hours after the hemorrhage occurred).

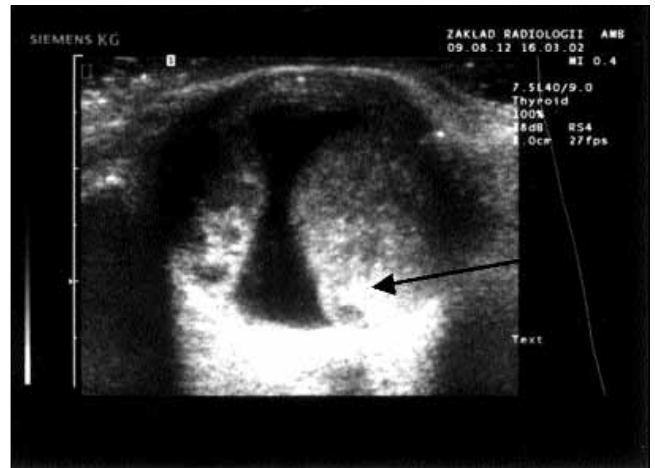


Ryc. 2. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy z centralnym przemieszczeniem siatkówki w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B (24 godziny po wystąpieniu krwotoku).

Fig. 2. Massive suprachoroidal hemorrhage with central retinal apposition shown on B-scan echogram (24 hours after the hemorrhage occurred).

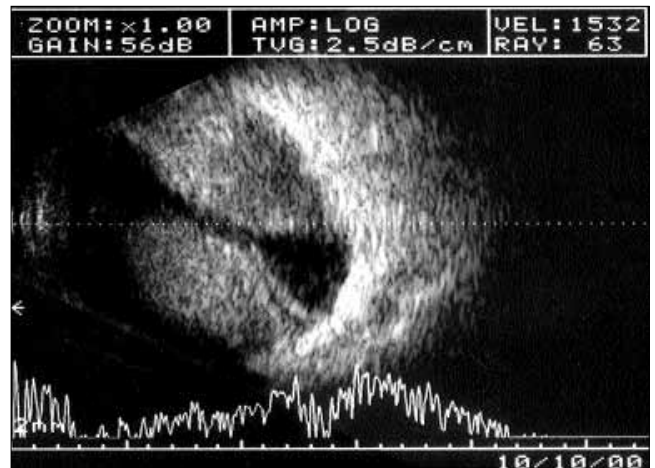
cia ostatecznej decyzji o czasie i rodzaju powtórnej operacji, mającej doprowadzić do usunięcia krwi z przestrzeni nadnaczyniówkowej i przywrócenia prawidłowych stosunków anatomicznych w gałce ocznej.

Z tego względu celem niniejszego opracowania jest przegląd aktualnej literatury, poświęconej zastosowaniu technik ultrasonograficznych w obrazowaniu masywnego krwotoku nadnaczyniówkowego. W celu udokumentowania omawianych zagadnień w pracy wykorzystano wyniki badań ultrasonograficznych, pochodzące z pracowni USG Kliniki Okulistyki i Zakładu Radiologii Akademii Medycznej w Białymstoku (w latach 1990-2002 w Klinice Okulistyki AMB stwierdzono łącznie 21 przypadków krwotoku wypierającego – 19 wnikających operacje zaćmy i 2 operacje jaskry i u większości z tych chorych wykonano w pierwszych dobach po zabiegu standardowe badanie USG lub badanie dopplerowskie).



Ryc. 3. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy z centralnym przemieszczeniem siatkówki w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B (72 godziny po wystąpieniu krwotoku).

Fig. 3. Massive suprachoroidal hemorrhage with central retinal apposition shown on B-scan echogram (72 hours after the hemorrhage occurred).

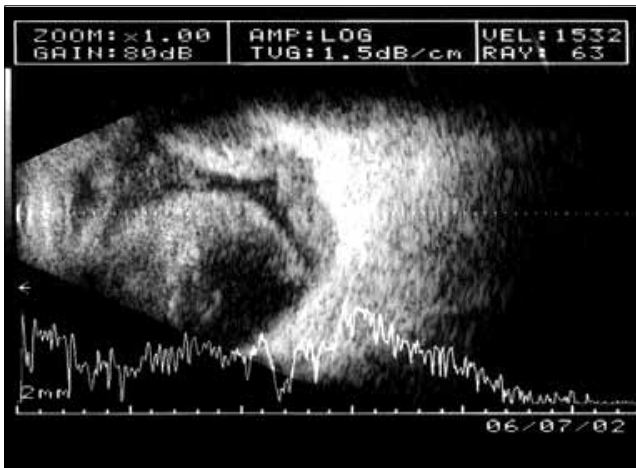


Ryc. 4. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy z wtórnym odwarstwieniem siatkówki w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B.

Fig. 4. Massive suprachoroidal hemorrhage with secondary retinal detachment shown on B-scan echogram.

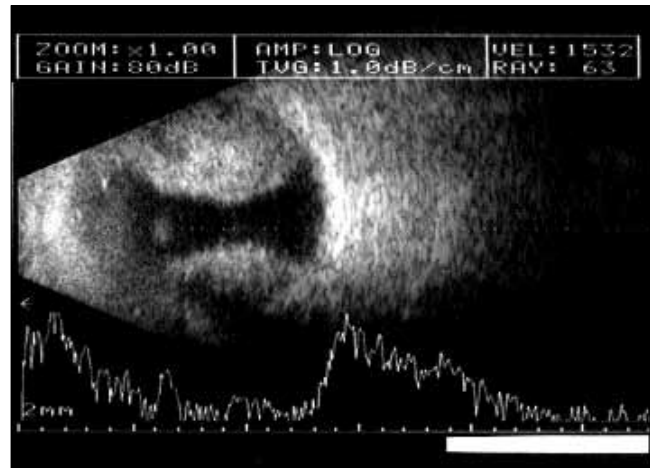
Ultrasonografia w prezentacji A i B

Minęło już ponad 50 lat od czasu, gdy po raz pierwszy zastosowano fale ultradźwiękowe w diagnostyce medycznej. Pierwsze okulistyczne badanie ultrasonograficzne, początkowo w projekcji A („time Amplitude ultrasonography”), wykonali Mundt i Hughes w 1956 roku (9) oraz Oksala i Lehtinen w 1957 roku (11), a metodę tę upowszechnił Ossoinig (12), opisując dokładnie jej podstawy techniczne, zastosowanie i interpretację. Niemal w tym samym czasie Baum i Greenwood (2) wprowadzili do diagnostyki okulistycznej badanie ultradźwiękowe w dwuwymiarowej projekcji B („Brightness modulated”), które szybko zyskało sobie wielu zwolenników. Jego dynamiczny rozwój na przełomie lat 60. i 70. to zasługa między innymi Bronsona (3) i Purnella (13), którzy dzięki unowocześnieniu metody i zastosowaniu nowych rozwiązań technicznych sprawili, że ultrasonografia stała się najważniejszym badaniem dodatkowym w diagnostyce chorób gałki ocznej i oczodołu.



Ryc. 5. Masywny krwotok nadnaczyńkowy z wylewem krwi do ciała szklistego w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B.

Fig. 5. Massive suprachoroidal hemorrhage with vitreous hemorrhage shown on B-scan echogram.



Ryc. 6. Masywny krwotok nadnaczyńkowy z widocznym fragmentem materiału soczewkowego w ciele szklistym w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B.

Fig. 6. Massive suprachoroidal hemorrhage with retained lens material in the vitreous shown on B-scan echogram.

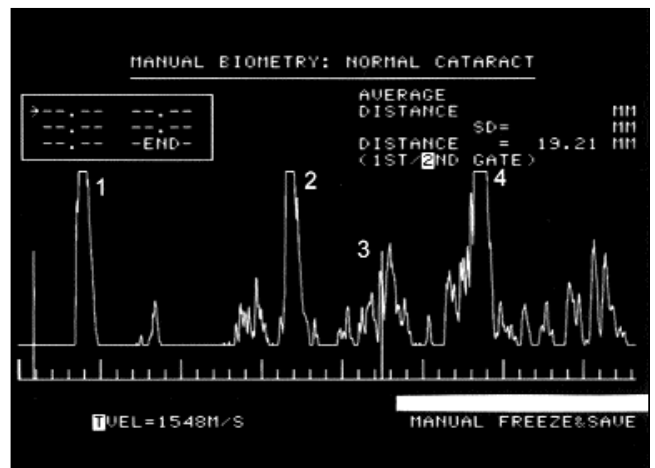
Masywny krwotok nadnaczyńkowy w standardowym badaniu ultrasonograficznym w projekcji B przedstawia obraz wysokiego krwotocznego uniesienia naczyniówki z centralnym przemieszczeniem siatkówki (ryc. 1 i 2). W najbardziej dramatycznych przypadkach może on obejmować niemal 360° obwodu dna oka. Powierzchnia pęcherzy, w kształcie kopuły, jest gruba, gładka i nieruchoma. W przestrzeni pomiędzy uniesioną naczyniówką a twardówką stwierdza się echograficznie litą masę o niejednorodnej strukturze wewnętrznej, odpowiadającą wynaczynionej krwi. Ponieważ w pierwszych dniach po zabiegu krew zgromadzona w przestrzeni nadnaczyńkowej ulega wykrzepieniu, tworząc większe skupiska, w obrazie ultrasonograficznym widzimy silniej wysyczone echa odpowiadające skrzepom krwi (ryc. 3). Gęstość ich jednak maleje po kilku dniach na skutek hemolizy. Około 10. -14. dnia otrzymujemy jednorodny echogeniczny obraz (4,15).

Zwykle gromadzeniu się krwi między naczyniówką a twardówką towarzyszy surowiczy przesiek pod uniesioną siatkówką, co w badaniu ultrasonograficznym typu B daje obraz jej wtórnego odwarstwienia (ryc. 4). Uniesienie to jest zazwyczaj płaskie, z niewielką tendencją do rozprzestrzeniania się, i często samoistnie ulega wchłonięciu.

W diagnostyce ultrasonograficznej tylnego odcinka gałki ocznej po przebytych krwotokach wypierającym równie istotny jak stan siatkówki i naczyniówki jest stan ciała szklistego. W niektórych przypadkach dochodzi bowiem do przerwania ciągłości błony naczyniowej oraz siatkówki i wylewu krwi do ciała szklistego (ryc. 5) lub do pozostawienia w ciele szklistym nieusuniętego podczas zabiegu materiału soczewkowego (ryc. 6).

W badaniu ultrasonograficznym w projekcji A obserwuje się szerokie początkowe echo, odbite od powierzchni uniesionej naczyniówki i siatkówki, cechujące się podwójnym szczytem i bardzo wysoką refleksyjnością (100%) oraz niejednorodne niższe echa (5-50%), pochodzące ze świeżych skrzepów krwi w przestrzeni nadnaczyńkowej (15), co ilustruje ryc. 7.

Podsumowując rolę standardowej ultrasonografii w projekcji A i B w diagnostyce krwotoku wypierającego, należy podkreślić, że jest to badanie, które w sposób pewny i jednoznaczny pozwala potwierdzić śródoperacyjne rozpoznanie masywnego krwawienia

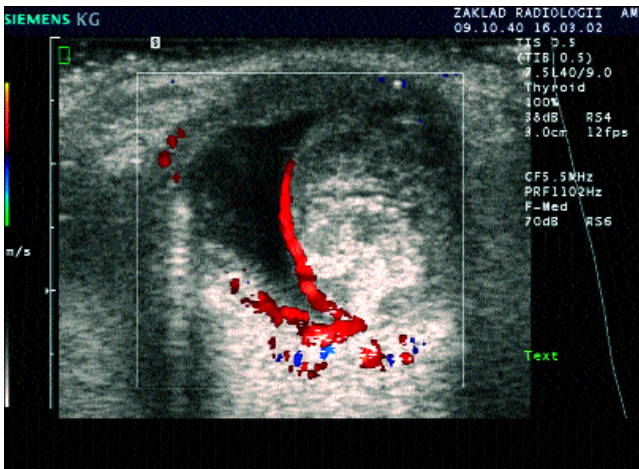


Ryc. 7. Masywny krwotok nadnaczyńkowy w badaniu ultrasonograficznym w projekcji A (1 – rogówka, 2 – odłączona naczyniówka, 3 – krew w przestrzeni nadnaczyńkowej, 4 – twardówka).

Fig. 7. Massive suprachoroidal hemorrhage shown on A-scan echogram (1 – cornea, 2 – detached choroid, 3 – hemorrhage in suprachoroidal space, 4 – sclera).

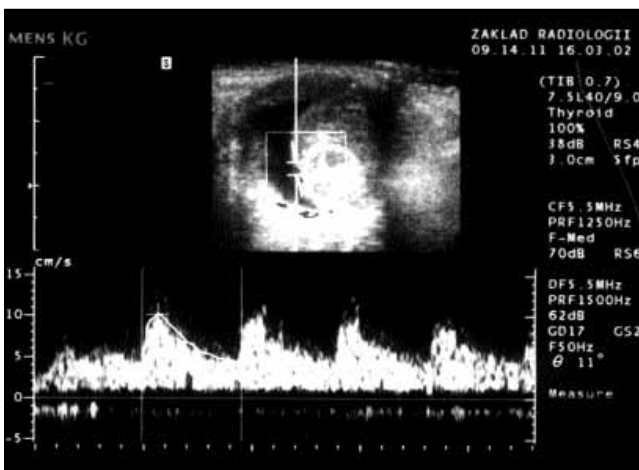
nadnaczyńkowego (10). Jako badanie proste, nieinwazyjne, a przede wszystkim niebolesne, może być wykonane już w kilka godzin po zabiegu. Z uwagi na pooperacyjny obrzęk tkanek, krew i pozostałości materiału soczewkowego w przednim odcinku gałki ocznej, uniemożliwiające wgląd w dno oka, ocena stanu siatkówki, naczyniówki i ciała szklistego jest możliwa jedynie dzięki badaniu USG. Dokładna ultrasonograficzna analiza anatomii tylnego odcinka gałki ocznej pozwala na wybranie najbardziej skutecznej metody wtórnego drenażu przestrzeni nadnaczyńkowej, a ocena stopnia hemolizy krwi zgromadzonej w tej przestrzeni umożliwi podjęcie decyzji o czasie wykonania operacji. Optymalny czas zabiegu to 10. -14. dzień, gdy zhemolizowana krew jest najłatwiejsza do usunięcia. Wówczas to drogą 2-4 tylnych sklerotomii, w odległości 5-8 mm od rąbka rogówki, przy jednoczesnej infuzji do komory przedniej, ewakuuje się krew z przestrzeni nadnaczyńkowej, aż do spłaszczenia pęcherzy uniesionej siatkówki i naczyniówki i pojawienia się różowego refleksu z dna oka (14).

Nie u wszystkich chorych z krwotokiem wypierającym wykonanie jedynie sklerotomii przynosi zamierzony efekt. Zdarzają się przypadki, w których stwierdza się: 1) styk przeciwnych powierzchni siatkówki; 2) wtórne trakcyjne lub przedarciowe odwarstwienie siatkówki; 3) krew lub materiał soczewkowy w ciele szklistym czy 4) wkleszczenie siatkówki lub ciała szklistego w ranę pooperacyjną. Stany te kwalifikują się do wykonania pełnej witrektomii przez *pars plana* (4). Tylko taki zabieg, w połączeniu z drenażem krwi z przestrzeni nadnaczyniówkowej drogą sklerotomii, daje szansę na uratowanie choćby resztek widzenia. Ultrasonografia odgrywa w tej sytuacji niezmiernie ważną rolę w selekcji i kwalifikacji chorych do określonego typu zabiegu.



Ryc. 8. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy w badaniu USG-CD. Widoczny przepływ krwi w naczyniach na powierzchni pęcherzy krwotocznego uniesienia naczyniówki.

Fig. 8. Massive suprachoroidal hemorrhage shown on USG-CD. The blood flow in the vessels on surface of hemorrhagic choroidal detachment is visualized.



Ryc. 9. Spektrum przepływu krwi w naczyniach na powierzchni krwotocznego uniesienia naczyniówki w badaniu USG-CD. Parametry przepływu: maksymalna prędkość skurczowa – 10,1 cm/s, końcowa prędkość rozkurczowa – 4,3 cm/s, prędkość średnia – 6,7 cm/s, wskaźnik oporu – 0,57, wskaźnik pulsacji – 0,87.

Fig. 9. Spectrum of blood flow in the vessels on surface of hemorrhagic choroidal detachment shown on USG-CD. The parameters of the flow: peak systolic velocity – 10,1 cm/s, end diastolic velocity – 4,3 cm/s, mean velocity – 6,7 cm/s, resistance index – 0,57, pulsation index – 0,87.

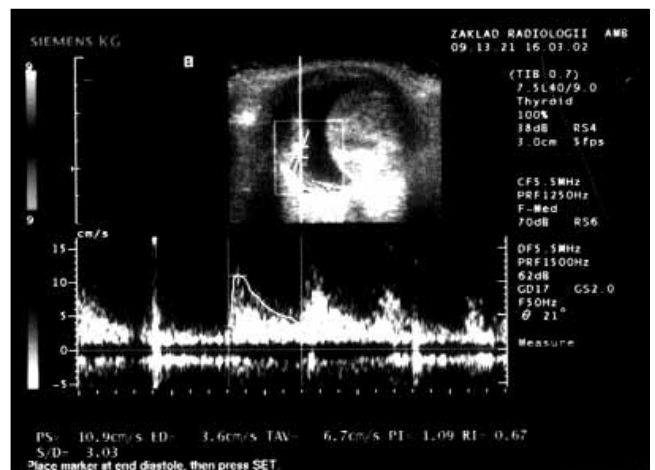
Ultrasonografia dopplerowska

Obrazowanie w systemie kolorowej ultrasonografii dopplerowskiej jest nową techniką, wprowadzoną do diagnostyki w latach 80. Pozwala ona na jednoczesne, dwuwymiarowe przedstawienie struktur anatomicznych i przepływu krwi w naczyniach. Łączy w sobie zalety angiografii fluoresceinowej w ocenie przepływu i tomografii komputerowej w ocenie struktur oczodołu. Badanie pozwala na dokładną lokalizację nawet bardzo małych naczyń i ocenę różnych parametrów hemodynamicznych łożyska naczyniowego gałki ocznej (19).

Badanie pacjentów po przebytym krwotoku wypierającym metodą ultrasonografii dopplerowskiej przynosi bardzo cenne informacje. Zastosowanie techniki obrazowania w kolorze (Color Doppler – CD) pozwala na dokładne zlokalizowanie poszczególnych warstw gałki ocznej i uwidocznienie przepływu krwi w naczyniach siatkówki na powierzchni pęcherzy (ryc. 8). Badanie to ilustruje zarówno kierunek, jak i prędkość przepływu. Jego spektrum odpowiada parametrom przepływu krwi w tętnicy środkowej siatkówki (ryc. 9 i 10).

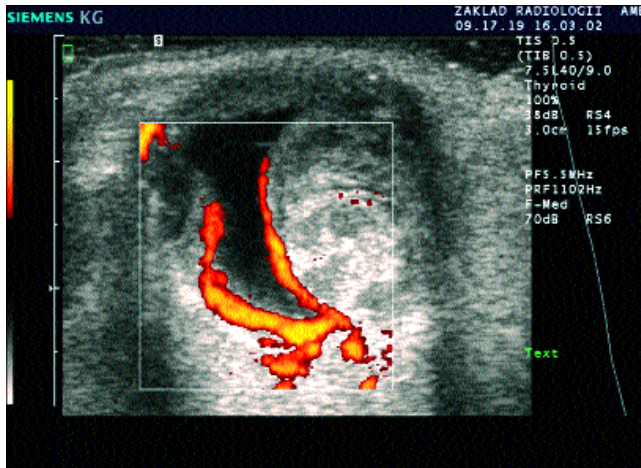
Dzięki zastosowaniu nowszej, bardziej czulej i dokładnej metody ultrasonografii dopplerowskiej – techniki Power Doppler (PD), która rejestruje przepływ krwi bez względu na jego kierunek – możliwa jest ocena nawet bardzo małych naczyń krwionośnych, niedostępnych w konwencjonalnym badaniu CD (1,17). Obraz krwotoku wypierającego uwidocznionego za pomocą techniki Power Doppler przedstawia ryc. 11.

W oku z masywnym wylewem krwi do przestrzeni nadnaczyniówkowej ocena zmian naczyniowych wewnątrz gałki ocznej jest równie ważna jak ocena zaburzeń przepływu krwi w naczyniach oczodołu. Okazuje się, że duża masa krwi, zgromadzonej między naczyniówką a twardówką, uciska na leżące wokół naczynia rzęskowe i gałęzie tętnicy środkowej siatkówki, powodując upośledzenie przepływu krwi w odcinkach przedgałkowych tych naczyń. Krew w przestrzeni nadnaczyniówkowej stawia opór, utrudniający napływ krwi do gałki ocznej. Powoduje to zmniejszenie prędkości maksymal-



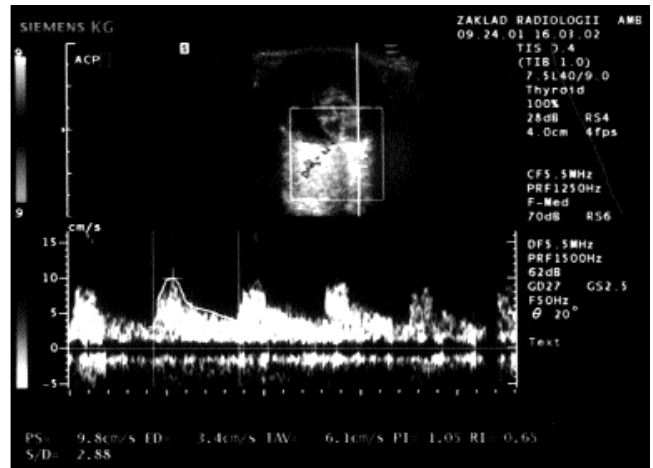
Ryc. 10. Spektrum przepływu krwi w naczyniach na powierzchni krwotocznego uniesienia naczyniówki w badaniu USG-CD. Parametry przepływu: maksymalna prędkość skurczowa – 10,9 cm/s, końcowa prędkość rozkurczowa – 3,6 cm/s, prędkość średnia – 6,7 cm/s, wskaźnik oporu – 0,67, wskaźnik pulsacji – 1,09.

Fig. 10. Spectrum of blood flow in the vessels on surface of hemorrhagic choroidal detachment shown on USG-CD. The parameters of the flow: peak systolic velocity – 10,9 cm/s, end diastolic velocity – 3,6 cm/s, mean velocity – 6,7 cm/s, resistance index – 0,67, pulsation index – 1,09.



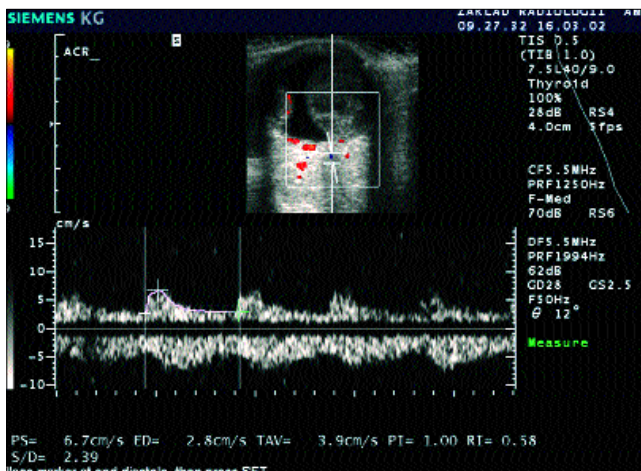
Rys. 11. Masywny krwotok nadnaczyniówkowy w badaniu USG-PD. Widoczny przepływ krwi w naczyniach na powierzchni pęcherzy krwotocznego uniesienia naczyńki.

Fig. 11. Massive suprachoroidal hemorrhage shown on USG-PD. The blood flow in the vessels on surface of hemorrhagic choroidal detachment is visualized.



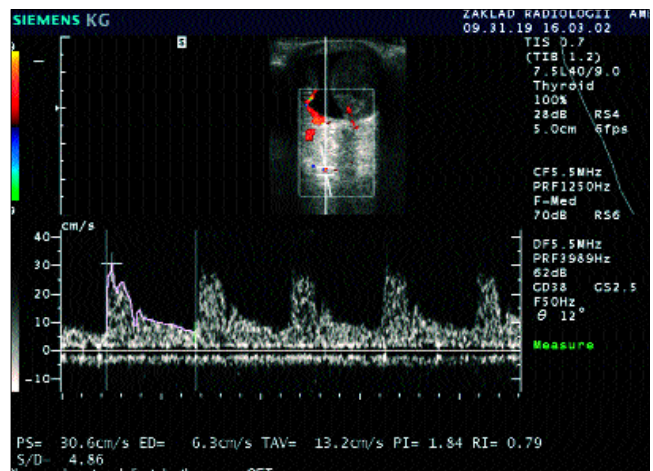
Ryc. 13. Spektrum przepływu krwi w tętnicach rzęskowych tylnych w badaniu USG-CD. Widoczne obniżenie prędkości przepływu w fazie skurczu i rozkurczu.

Fig. 13. Spectrum of blood flow in the posterior ciliary arteries shown on USG-CD. Decrease of systolic and diastolic velocity is visualised.



Ryc. 12. Spektrum przepływu krwi w tętnicy środkowej siatkówki w badaniu USG-CD. Widoczne obniżenie prędkości przepływu w fazie skurczu i rozkurczu.

Fig. 12. Spectrum of blood flow in the central retinal artery shown on USG-CD. Decrease of systolic and diastolic velocity is visualised.



Ryc. 14. Spektrum przepływu krwi w tętnicy ocznej w badaniu USG-CD. Widoczne obniżenie prędkości przepływu w fazie skurczu i rozkurczu.

Fig. 14. Spectrum of blood flow in the ophthalmic artery shown on USG-CD. Decrease of systolic and diastolic velocity is visualised.

nej w skurczu oraz spadek prędkości rozkurczowej. W rezultacie krzywa prędkości (spektrum prędkości) ulega spłaszczeniu, dając obraz spektrum poststenotycznego (7). Efekt ten jest szczególnie widoczny w naczyniach, leżących blisko gałki ocznej, takich jak tętnica środkowa siatkówki (ryc. 12) czy tętnice rzęskowe tylne (ryc. 13), a w mniejszym stopniu w bardziej oddalonej od tylnej ściany gałki tętnicy ocznej (ryc. 14).

Porównując parametry hemodynamiczne przepływu krwi w głównym pniu tętnicy środkowej siatkówki i w jej odgałęzieniach na powierzchni pęcherzy, stwierdza się podwyższone wartości prędkości przepływu krwi w obrębie gałęzi tętnicy środkowej siatkówki w obszarze ich krwotocznego uniesienia. Przy prawidłowych warunkach krążenia im dalej od głównego pnia tętnicy, tym niższa jest wartość prędkości przepływu krwi (16). W przypadku pacjentów z masywnym krwotokiem nadnaczyniówkowym jest zupełnie odwrotnie. Obraz przepływu krwi w głównym pniu i gałęziach tętnicy środkowej siatkówki u tego samego pacjenta przedstawiają

ryc. 9, 10 i 12. Wzrost parametrów przepływu krwi w gałęziach siatkówki na powierzchni uniesienia wynika z ucisku, wywieranego na naczynia przez dużą objętość krwi zgromadzonej w przestrzeni nadnaczyniówkowej, co powoduje zwężenie tętnicy w miejscu ucisku. Na podstawie zasad interpretacji wyników badań dopplerowskich, które mówią, że prędkość przepływu w miejscu zwężenia rośnie, a charakter przepływu pozostaje zazwyczaj laminarny (7), wyjaśnienie zmian spektrum dopplerowskiego w tętnicy środkowej siatkówki i w jej gałęziach staje się proste.

Spadek prędkości przepływu krwi w naczyniach oczodołu (tętnica oczna, tętnica środkowa siatkówki i tętnice rzęskowe tylne krótkie), unaczyniających struktury oka, uwidoczniony metodami dopplerowskimi, prowadzi prawdopodobnie do przewlekłego niedokrwienia gałki ocznej i w efekcie do jej zaniku. Atrofia gałki ocznej i towarzysząca jej hipotonia uważane są za najczęstsze późne powikłania po przebytych krwotokach wypierającym. W nielicznych opracowaniach, które obejmują dłuższy niż kilkumiesięczny

okres obserwacji chorych po masywnym krwotoku nadnaczyniówkowym, hipotonia i zanik gałki ocznej dotyczą od 24% (18) do 50% (20) omawianych przypadków. Ryc. 15 i 16 przedstawiają obraz ultrasonograficzny obu gałek ocznych u pacjentki, która przed ponad dwoma laty przeżyła masywny krwotok nadnaczyniówkowy w oku prawym. Przed zabiegiem obie gałki oczne były krótkowzroczne, z różnicą długości 0,3 mm na korzyść oka prawego.

Nie wszyscy pacjenci po przebytym krwotoku wypierającym poddawani są ponownej operacji, której celem jest usunięcie zgromadzonej krwi i przyłożenie uniesionej naczyniówki i siatkówki. Wynika to z różnych przyczyn: braku odpowiedniego sprzętu i możliwości wykonania tak skomplikowanego zabiegu jak witrektomia, braku wiary w jego pozytywny efekt czy wreszcie niewyrażenia przez chorego zgody na ponowną operację. W badaniach ultrasonograficznych gałek ocznych po przebytym w przeszłości masywnym krwawieniu do przestrzeni nadnaczyniówkowej, bez ponownej lub po nieudanej interwencji chirurgicznej, obserwuje się zazwyczaj powstawanie roz-

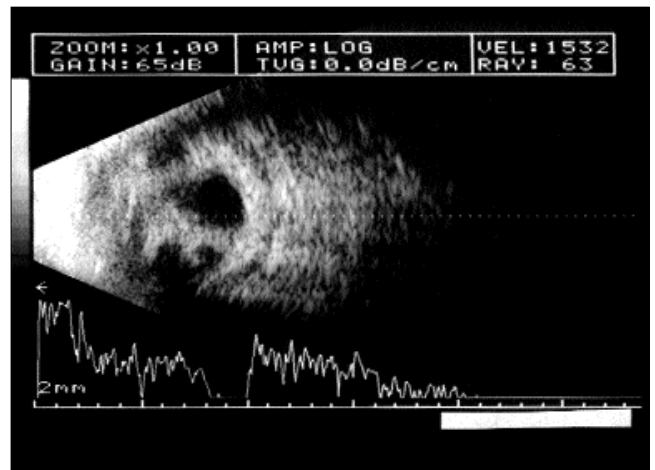
ległych błon proliferacyjnych w obrębie ciała szklistego (ryc. 17). Zmiany te są wynikiem procesów odkładania się osadów białkowych w strefie zewnątrzkomórkowej ciała szklistego i rozwoju zapalenia, a następnie tworzenia proliferacji włóknistych i zrostów między przeciwległymi powierzchniami siatkówki (14). W takich przypadkach dokładna lokalizacja siatkówki i zmian proliferacyjnych możliwa jest wyłącznie za pomocą ultrasonografii dopplerowskiej, inaczej badanie to jest bezcenne w odróżnieniu siatkówki od błon proliferacyjnych (ryc. 18). Wykorzystuje się tu fakt, że w siatkówce przepływ krwi jest zawsze obecny i wyraźnie widoczny, natomiast włókniste błony proliferacyjne takiego przepływu nie mają.

Reasumując, należy stwierdzić, że ultrasonografia, a szczególnie badanie metodą dopplerowską z obrazowaniem przepływu krwi w kolorze, jest bardzo przydatną techniką diagnostyczną, która w nieinwazyjny i nieobciążający chorego sposób pozwala na dokładną ocenę struktur anatomicznych i łożyska naczyniowego gałki ocznej po przebytym krwotoku wypierającym. Jako badanie



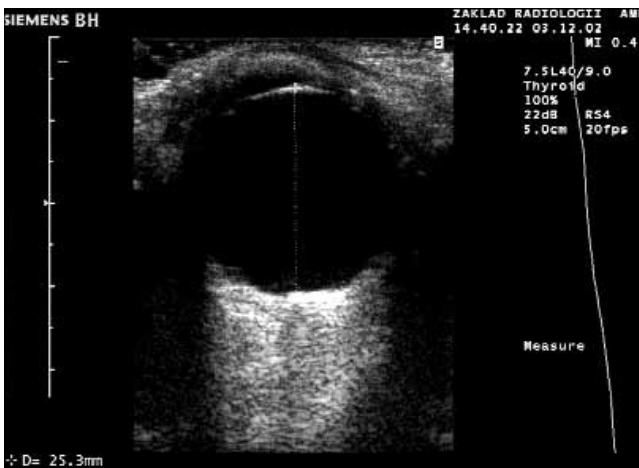
Ryc. 15. Zanik prawej gałki ocznej u pacjentki po upływie ponad 2 lat od przebytego masywnego krwotoku nadnaczyniówkowego (długość osiowa – 15,1 mm) w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B.

Fig. 15. Phthisis right bulbi of the patient after over 2 years follow-up massive suprachoroidal hemorrhage (axial length – 15,1 mm) shown on B-scan echogram.



Ryc. 17. Proliferacje szklistkowo-siatkówkowe z trakcyjnym odwarstwieniem siatkówki w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B (1,5 roku od wystąpienia krwotoku).

Fig. 17. The vitreoretinal proliferations with tractional retinal detachment shown on B-scan echogram (1,5 years after the hemorrhage occurred).



Ryc. 16. Prawidłowa lewa gałka oczna pacjentki z ryc. 15 (długość osiowa – 25,3 mm) w badaniu ultrasonograficznym w projekcji B.

Fig. 16. Normal left bulbi of the patient from fig. 15 (axial length – 25,13mm) shown on B-scan echogram.



Ryc. 18. Spektrum przepływu krwi w obrębie odwarstwionej siatkówki w badaniu USG-CD u pacjenta z ryc. 17. Widoczny przepływ w fazie skurczu i rozkurczu.

Fig. 18. Spectrum of blood flow in the detached retina shown on USG-CD in patient from fig. 17. Blood flow visible in systolic and diastolic stage.

proste do wykonania i niedrogi, zdecydowanie przewyższa inne techniki obrazowania (RTG, TK, MR), stając się bardzo cennym i niezastąpionym narzędziem diagnostycznym w prowadzeniu chorych po masywnym śródoperacyjnym krwawieniu nadnaczyniówkowym.

PIŚMIENNICTWO: 1. Atta H. R.: *New application in ultrasound technology*. Br. J. Ophthalmol., 1999, 83, 1246-1249. 2. Baum G., Greenwood I.: *The application of ultrasonic locating techniques to ophthalmology: theoretic considerations and acoustic properties of ocular media: Part 1. Reflective properties*. Am. J. Ophthalmol., 1958, 46, 319-329. 3. Bronson N. R., Turner F. T.: *A simple B-scan ultrasonoscope*. Arch. Ophthalmol., 1973, 90, 237-238. 4. Chu T. G., Cano M. R., Green R. L., Liggett P. E., Leon J. S.: *Massive suprachoroidal hemorrhage with central retinal apposition. A clinical and echographic study*. Arch. Ophthalmol., 1991, 109, 1575-1581. 5. Chu T. G., Green R. L.: *Suprachoroidal hemorrhage*. Surv. Ophthalmol., 1999, 43, 471-486. 6. Gerkowicz M.: *Zahamowanie śródoperacyjnego krwotoku wypierającego bez wykonania sklerotomii tylnej*. Klin. Oczna, 1987, 89, 207-209. 7. Łuszczyczka A., Krzanowski M.: *Podstawy ultrasonografii naczyń. Zasady badania dopplerowskiego przepływu krwi w naczyniach oraz interpretacja wyników*. Med. Prakt., 1993, 9, 29-32. 8. Meier P., Wiedermann P.: *Massive suprachoroidal hemorrhage: secondary treatment and outcome*. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 2000, 238, 28-32. 9. Mundt G. H., Hughes W. E.: *Ultrasonics in ocular diagnosis*. Am. J. Ophthalmol., 1956, 41, 488-498. 10. Nasr A., Ossoinig K. C., Weingeist T. A.: *The importance of standardized echography in the assessment of post-surgical choroidal detachments*. In: Ossoinig K. C., ed.

Ophthalmic Echography. Dordrecht, the Netherlands, Martinus Nijhoff Publishers, 1987, 345-346. 11. Oksala A., Lehtinen A.: *Diagnostic value of ultrasonics in ophthalmology*. Ophthalmologica, 1957, 134, 387-395. 12. Ossoinig K. C.: *Standardized echography: basic principles, clinical applications and results*. Int. Ophthalmol. Clin., 1979, 19, 127-210. 13. Purnell E. W.: *B-mode orbital ultrasonography*. Int. Ophthalmol. Clin., 1969, 9, 643-665. 14. Quiroz-Mercado H., Garza-Kavrun C. D., Roigmelo E. A., Jimenez-Sierra J. M., Dalma-Weiszhausz J.: *Vitreous management in massive suprachoroidal hemorrhage*. Eur. J. Ophthalmol., 1997, 7, 101-104. 15. Reynolds M. G., Haimovici R., Flynn H. W., DiBernardo C., Byrne S. F., Feuer W.: *Suprachoroidal hemorrhage. Clinical features and results of secondary surgical management*. Ophthalmology, 1993, 100, 460-465. 16. Rojanapongpun P., Drance S. M.: *Velocity of ophthalmic arterial flow recorded by Doppler ultrasound in normal subjects*. Am. J. Ophthalmol., 1993, 115, 174-180. 17. Rubin J. M., Bude R. O., Carson P. L., Bree R. L., Adler R. S.: *Power Doppler US: a potentially useful alternative to mean frequency-based color Doppler US*. Radiology, 1994, 190, 853-856. 18. Tabandeh H., Sullivan P. M., Smahliuk P., Flynn H. W., Schiffman J.: *Suprachoroidal hemorrhage during pars plana vitrectomy. Risk factors and outcome*. Ophthalmology, 1999, 106, 236-242. 19. Williamson T. H., Harris A.: *Color Doppler ultrasound imaging of the eye and orbit*. Surv. Ophthalmol., 1996, 40, 255-267. 20. Wirostko W. J., Dennis D. P., Mieler W. F., Pulido J. S., Connor T. B., Kuhn E.: *Suprachoroidal hemorrhage. Outcome of surgical management according to hemorrhage severity*. Ophthalmology, 1998, 105, 2271-2275.

Praca wpłynęła do Redakcji 29.08.2002 r. (146).

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr n. med. Iwona Obuchowska
ul. Gruntowa 6c m 19
15-706 Białystok