

Dzisiaj, w dobie medycyny holistycznej należy pamiętać o wzajemnych zależnościach między narządami, układem krwionośnym i neurohormonalnym. Nie można JPOK leczyć wyłącznie jako „choroby oka” w oderwaniu od warunków ogólnoustrojowych, a przede wszystkim krążeniowych. Kompleksowość przyczyn tej choroby powinna znajdować odpowiedź w wielokierunkowej profilaktyce i terapii. Niestety, jak dotąd nie ma powszechnego dobrego współdziałania okulisty i internisty, geriatry lub lekarza rodzinnego w zapobieganiu i leczeniu naczyniopochodnych uszkodzeń narządu wzroku, do których we współczesnym rozumieniu należy zaliczyć nie tylko JNC, ale również przeważającą część przypadków JPOK.

#### Piśmiennictwo

- Anderson D.R.: Glaucoma: The damage caused by pressure. XLVI Edward Jackson Memorial Lecture. Am. J. Ophthalmol., 1989, 108, 485-495.
- Becker B.: Diabetes mellitus and primary open-angle glaucoma. The XXVII Edward Jackson Memorial Lecture. Am. J. Ophthalmol., 1971, 71, 1-17.
- Bulpitt C.J., Hodes Ch., Everitt M.G.: Intraocular pressure and systemic blood pressure in the elderly. Br. J. Ophthalmol., 1975, 59, 717-720.
- David R., Livingstone D.G., Luntz M.H.: Ocular hypertension: a long-term follow-up of treated and untreated patients. Br. J. Ophthalmol., 1977, 61, 668-674.
- David R., Zangwill L., Stone D., Yassur Y.: Epidemiology of intraocular pressure in a population screened for glaucoma. Br. J. Ophthalmol., 1987, 71, 766-775.
- Davanger M., Ringvold A., Blika S.: The probability of having glaucoma at different IOP Levels. Acta Ophthalmol., 1991, 69, 565-568.
- Fechtner R.D., Dreher A.W., Shaw B.R., Weinreb R.N.: Effects of changing pressure on human optic nerve head topography in vitro. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. (Suppl.), 1990, 31, 451-460.
- Foulds W.S.: Blood is thicker than water. Some haemoreological aspects of ocular disease. Eye, 1987, 1, 343-363.
- Griefson I., Howes R.C.: Age-related depletion of the cell population in the human trabecular meshwork. Eye, 1987, 1, 204-210.
- Groh M.J.M., Michelson G., Langhans M., Harazny J.: Influence of age on retinal and optic nerve head blood circulation. Ophthalmology, 1996, 103, 529-534.
- Harding J.J., Egerton M., Heyningen R., Harding R.S.: Diabetes, glaucoma, sex and cataract: Analysis of combined data from two case control studies. Br. J. Ophthalmol., 1993, 77, 2-6.
- Hayreh S.S.: Progress in the understanding of the vascular etiology of glaucoma. Curr. Opin. Ophthalmol., 1994, 5, 26-35.
- Hoing P.F.J., De Jong N., Dosting H., Stilma J.: Platelet aggregation, disc hemorrhage and progressive loss of visual fields in glaucoma. Ophthalmology, 1992, 16, 65-73.
- James B.: Blood Flow in the Pathogenesis of Glaucoma. Curr. Opin. Ophthalmol., 1993, 4, 65-72.
- Jay J.L.: The vascular factor in low-tension glaucoma. Alchemists' Gold? Br. J. Ophthalmol., 1992, 76, 1.
- Jonas J.B., Fernandez M.C., Naumann G.O.: Glaucomatous parapapillary atrophy: occurrence and correlations. Arch. Ophthalmol., 1992, 110, 214-222.
- Kaiser H.J.: The visual field in patients with arterial hypertension. Spektrum Augenheilk., 1993, 6, 131-133.
- Kaiser H.J., Flammer J.: Systemic hypotension: a risk factor for glaucomatous damage? Ophthalmol., 1991, 203, 105-108.
- Klaver J.H., Greve E.L., Goslinga H., Geijssen H.C., Heuvelmans J.H.A.: Blood and plasma viscosity measurements in patients with glaucoma. Br. J. Ophthalmol., 1986, 69, 765-770.
- Klein B.E.K., Klein R., Linton K.L.P.: Intraocular pressure in an American community the Beaver Dam Eye Study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1992, 33, 2224-2228.
- Klein B.E.K., Klein R., Moss S.E.: Intraocular pressure in diabetic persons. Ophthalmology, 1984, 91, 1356-1356.
- Martin X.D.: Normal intraocular pressure in man. Ophthalmologica, 1992, 205, 57-63.
- Mary A., Serre I., Brun J.F., Arnaud B., Bonne C.: Erythrocyte deformability measurements in patients with glaucoma. J. Glaucoma, 1993, 2, 155-157.
- McLeod S.D., West S.K., Quigley H.A., Fozard J.L.: A longitudinal study of the relationship between intraocular and blood pressures. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1990, 31, 2361-2366.
- Nizankowska M.H.: Rola warunków hemodynamicznych w obrębie tylnego odcinka oka w powstawaniu i rozwoju neuropatii jaskrowej. Klin. Oczna, 1996, 98, 241-247.
- Nizankowska M.H.: Recherches sur le debit retinien en vue de l'autoregulation de la circulation cerebro-retinienne. Ann. d'Oculist., 1971, 204, 1201-1218.
- Nizankowska M.H.: Wpływ doświadczalnego zmniejszenia przepływu krwi przez tętnicę szyjną wewnętrzną na przepływ siatkówkowy. II. Badania zachowania się ciśnienia w tętnicy ocznej. Klin. Oczna, 1970, 40, 797-803.
- Nizankowska M.H.: Wpływ doświadczalnego zmniejszenia przepływu krwi przez tętnicę szyjną wewnętrzną na przepływ siatkówkowy. I. Badanie zachowania się szerokości łóżyska naczyniowego siatkówki. Klin. Oczna, 1970, 40, 789-795.
- Nizankowska M.H., Turno-Kręcicka A.: Współczesne rozumienie teorii mechanicznego uszkodzenia nerwu wzrokowego w jaskrze. Klin. Oczna (w druku).
- Perásalo R.: Optic nerve fiber loss in relation to atrial fibrillation and blood pressure. Ophthalmology, 1992, 16, 259-263.
- Perásalo R., Perásalo J., Raitta C.: Electrocardiographic changes in institutionalized geriatric glaucoma patients. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 1992, 230, 213-217.
- Perásalo R., Raitta C.: Low blood pressure — a risk factor for nerve fibre loss in institutionalized geriatric glaucoma patients. Acta Ophthalmol., 1990, 68, 65-67.
- Shiose Y., Kawase Y.: A new approach to stratified normal intraocular pressure in a general population. Am. J. Ophthalmol., 1986, 101, 714-716.
- Shiose Y., Kawase Y., Sato T., Nakanishi N.: Multivariate analysis on ocular tensions with respect to systemic factors. Jap. J. Clin. Ophthalmol., 1981, 32, 197-206.
- Sossi N., Anderson D.R.: Blockage of axonal transport in optic nerve induced by elevation of intraocular pressure: Effect of arterial hypertension induced by angiotensin I. Arch. Ophthalmol., 1983, 101, 94-97.
- Zeiter J.H., Shin D.H., Baek N.H.: Visual field defects in diabetic patients with primary open-angle glaucoma. Am. J. Ophthalmol., 1991, 111, 581-584.

Praca wpłynęła do Redakcji 23 stycznia 1997 r. (524)

## Prace poglądowe

Klinika Oczna 1998, 100 (2): 111-117  
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

### Możliwości diagnostyczne tomografii rezonansu magnetycznego (MR) w chorobach układu wzrokowego

Diagnostic possibilities of the MR imaging in the visual system diseases

Piotr Sosnowski

**Abstract:** Magnetic Resonance (MR) is a method of the whole visual system imaging, including orbit and visual tract. The advantages of MR over CT are: better contrast resolution, possibility of multiplanar imaging and elimination of ionizing radiation. The main indications and limitations of MR in the evaluation of visual system pathology are presented.

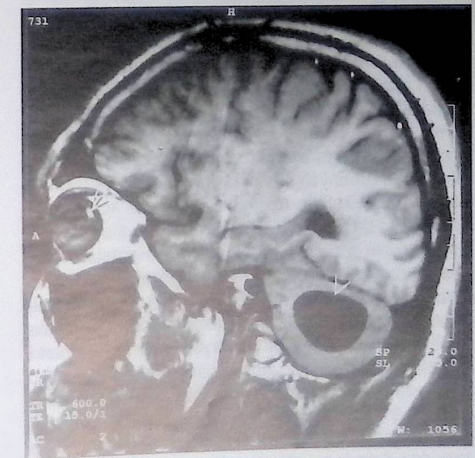
**Słowa kluczowe:** MR, układ wzrokowy

**Key words:** MR, visual system

Narząd wzroku, obejmujący struktury oczodołu i drogi wzrokowej, może być w całości obrazowany metodą tomografii komputerowej (KT) i rezonansu magnetycznego (MR). Pierwszą z nich wykorzystuje się w diagnostyce okulistycznej od połowy lat 70., a w ostatnich 10 latach coraz częściej stosowana jest również metoda MR. Przewyższa ona KT rozdzielczością tkankową, możliwościami bezpośredniej oceny w dowolnej płaszczyźnie, pozwala też wyeliminować szczególnie szkodliwe dla narządu wzroku promieniowanie jonizujące (6, 9). Coraz większa dostępność MR w Polsce skłania do przedstawienia przydatności tej metody w różnych stanach chorobowych układu wzrokowego.

#### Technika badania MR

Warunkiem uzyskania dobrych obrazów MR jest wyeliminowanie artefaktów ruchowych przez unieru-

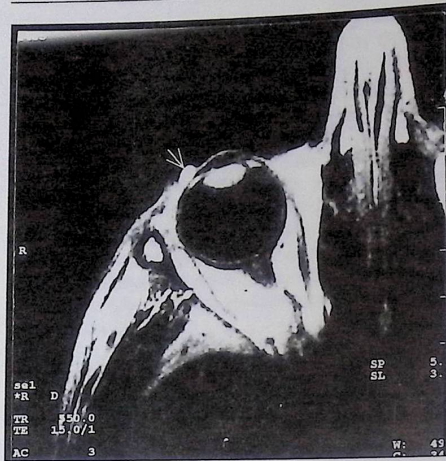


Ryc. 1. Badanie MR z użyciem cewki głowowej, metoda SE, obraz T1, przekrój strzałkowy. Naczyniak lewej gałki ocznej z krwawieniem (strzałka) oraz torbielowaty guz półkuli mózgu (groł) w chorobie von Hippel-Lindau  
Fig. 1. MR examination using head coil, SE T1-weighted sagittal image. Hemangioma with hemorrhage (arrow) of the left eye and cystic cerebellar tumor (arrowhead) in von Hippel-Lindau disease

Z Zakładu Radiologii Sercowo-Naczyniowej Instytutu Radiologii AM w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. Andrzej Ziemiński

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
Dr med. Piotr Sosnowski  
ul. Promienista 34a  
60-288 Poznań





Ryc. 2. Badanie MR z użyciem cewki lokalnej, metoda SE, obraz T1, przekrój poprzeczny. Guzek naspojówkowy prawej gałki ocznej (strzałka)

Fig. 2. MR examination using local coil, SE T1-weighted axial image. Conjunctival tumor of right eyeball (arrow)

chomienie głowy pacjenta i ograniczenie do minimum ruchów gałek ocznych i powiek. Źródłem artefaktów może być też ciało obce magnetyczne, będące zresztą przeciwwskazaniem do wykonania badania, a także makijaż. Jednoczesne obrazowanie oczodołów i drogi wzrokowej możliwe jest dzięki cewce głowowej (ryc. 1). Do oceny powierzchownie położonych struktur, w tym gałek ocznych, zalecana jest cewka lokalna zapewniająca większą rozdzielczość przestrzenną, lecz bardziej podatna na artefakty ruchowe (ryc. 2). Badanie przeprowadza się metodą spin-echo (SE) w obrazach T1, PD i T2-zależnych, w różnych płaszczyznach, najczęściej poprzecznej, strzałkowej i czołowej. Grubość warstw wynosi 3-5 mm. Zastosowanie metody gradient-echo (GRE) pozwala na obrazowanie naczyń oczodołu i mózgowia bez użycia środka kontrastowego, po rekonstrukcji komputerowej kilkudziesięciu warstw grubości 1-3 mm. Przekroje te mogą być także przydatne w ocenie morfologicznej drobnych struktur, ustępują jednak jakością obrazom uzyskanym metodą SE. Środek kontrastowy gadolinium-DTPA (Gd-DTPA) podaje się z podobnych wskazań jak w KT. Nie powoduje on niemal żadnych reakcji ubocznych, a efekt wzmocnienia kontrastowego jest zazwyczaj lepszy niż w KT. W celu osłabienia silnego sygnału tkanki tłuszczowej, utrudniającego niekiedy ocenę po Gd-DTPA, korzysta się z technik saturacyjnych (*fat-sat*).

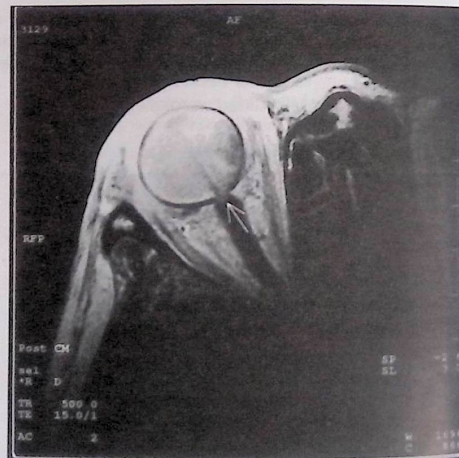
Mnogość dostępnych technik MR może powodować zbyt długie wydużenie czasu badania, co zwiększa ryzyko wystąpienia artefaktów ruchowych. Dlatego należy dążyć do tego, aby czas badania MR nie przekraczał 30 minut.

Wskazania do badania MR układu wzrokowego nie odbiegają zasadniczo od przyjętych dla KT. Metoda MR poszerza możliwości diagnostyczne w przypadkach utraty wzroku, wytrzeszczu, obecności masy oczodołowej, obrzęku tkanek miękkich (6, 9, 10). Jest też naj-



Ryc. 3. Badanie MR, metoda SE, obraz T2. Czerniak prawej gałki ocznej penetrujący do oczodołu (strzałki)

Fig. 3. MR examination. SE T2-weighted image. Melanoma of the right eye penetrating into the orbit (arrows)



Ryc. 4. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Czerniak gałki ocznej naciekający tarczę nerwu wzrokowego (strzałka)

Fig. 4. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Intraocular melanoma infiltrating the optic nerve head (arrow)

lepszą metodą obrazowania drogi wzrokowej. Poniżej zostanie omówiona przydatność badania MR w diagnostyce chorób poszczególnych struktur układu wzrokowego.

## Oczodół

### A. Gałka oczna

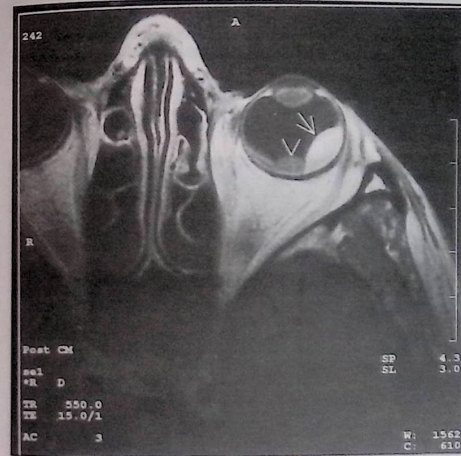
W obrazowaniu gałki ocznej podstawową metodą jest ultrasonografia (USG). Metoda MR ustępuje ultrasonografii rozdzielczością przestrzenną i brakiem moż-

Tabela I: Charakterystyka sygnałów i efekt wzmocnienia kontrastowego zmian wewnątrzgałkowych  
Table I: Signal characteristics and effect of contrast enhancement of intraocular lesions

Zmiana / Lesion	Obraz T1 / Image T1	Obraz T2 / Image T2	Wzmocnienie kontrastowe / Contrast enhancement
Melanoma melanoticum	w	n	+
Melanoma amelanoticum	w	p	+
Krwotok podostry / Subacute hemorrhage	w	n	+
Siatkowiec / Retinoblastoma	w	n	+
Znamie barwnikowe / Pigmented nevus	w	n	+
Zwyrodnienie plamki / Macular degeneration	w	n	±
Naczyniak / Angioma	n	w	±
Przerzuty nowotworowe / Neoplastic metastases	n	w	++

Sygnal: w – wysoki, n – niski, p – pośredni / Signal: w – high, n – low, p – medium

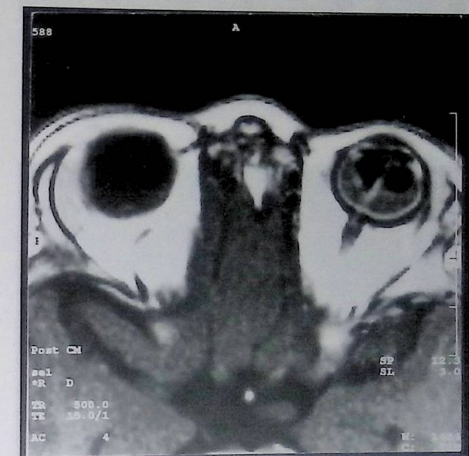
Wzmocnienie kontrastowe: (-) – brak, (±) – umiarkowane, (++) – silne / Contrast enhancement: (-) – no, (±) – moderate, (++) – strong



Ryc. 5. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Guz wewnątrzgałkowy (strzałka) i płyn pod odwarstwowaną siatkówką (grot)

Fig. 5. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Intraocular tumor (arrow) with retinal detachment and subretinal fluid (arrowhead)

liwości badania w czasie rzeczywistym. Może być jednak przydatna w przypadkach stwarzających problemy diagnostyczne w badaniu USG, zwłaszcza przy lokalizacji powierzchownej zmiany, przy podejrzeniu o penetrację pozagałkową guza, czy nacieku tarczy nerwu wzrokowego (ryc. 2-4) (7, 9). Stosowanie różnych technik MR zwiększa możliwości różnicowania tkankowego (tab. I). Stwierdzenie wysokiego sygnału guza w obrazach T1-zależnych i niskiego w obrazach T2-zależnych jest uważane za typowe dla czerniaka z dużą zawartością melaniny (5, 7, 10). Podobny charakter sygnałów można jednak spotkać w podostrym krwotoku do ciała szklistego, siatkówczaku, w znamieniu barwnikowym naczyniówki czy zwyrodnieniu plamki (9). Natomiast naczyniaki i większość przerzutów nowotworowych charakteryzują się niskim sygnałem w T2 i wysokim w T1, ulegają też z reguły wyraźnemu wzmocnie-

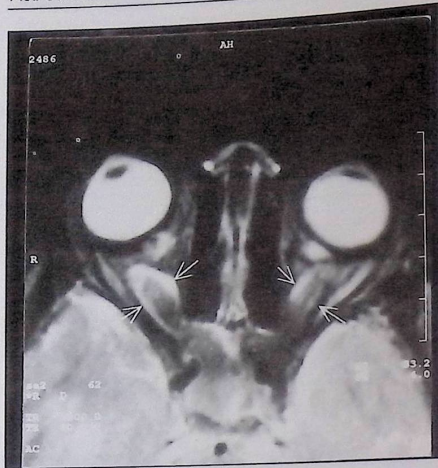


Ryc. 6. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Przetwale hiperplastyczne ciało szkliste lewej gałki ocznej

Fig. 6. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Persistent hyperplastic primary vitreous of left eyeball

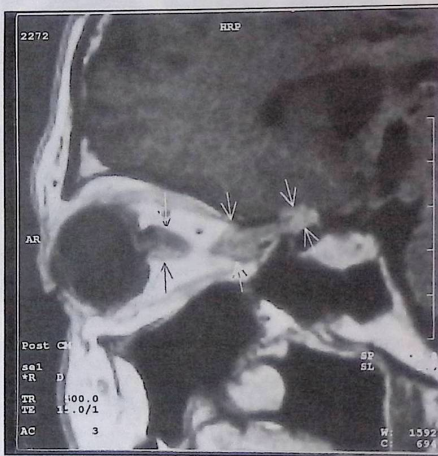
niu kontrastowemu. Środek kontrastowy Gd-DTPA pełni ważną rolę w ocenie przypadków guzów wewnątrzgałkowych podejrzanych o nacieki ściany i penetrację pozagałkową. Ułatwia też uwidocznienie guza na tle odwarstwienia siatkówki i płynu/krwotoku podsiatkówkowego (ryc. 5). Ograniczeniem metody MR jest mała czułość w wykrywaniu drobnych zwapnień, stąd np. przy podejrzeniu siatkówczaka zalecane jest badanie KT (1). Metoda MR pozwala natomiast na lepszą ocenę anomali wrodzonych gałki ocznej mogących imitować zmiany nowotworowe, jak choroba Coatsa czy przetwale hiperplastyczne ciało szkliste (ryc. 6). Może też stanowić alternatywę dla USG w trudnych lub nie- możliwych do oceny przypadkach urazów gałki ocznej, a także w stanach pooperacyjnych, na przykład po wprowadzeniu substancji oleistych do ciała szklistego. Szansę precyzyjnej diagnozy zwiększa zastosowanie





Ryc. 7. Badanie MR, metoda SE, obraz T2. Obustronne glejaki nerwów wzrokowych (strzałki)

Fig. 7. MR examination. SE T2-weighted image. Bilateral gliomas of the optic nerves (arrows)



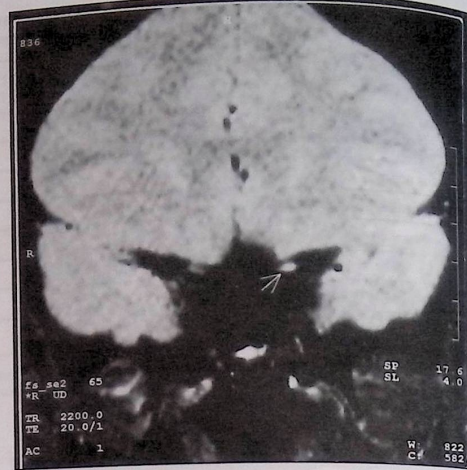
Ryc. 8. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Oponiak odcinka wewnątrz- i zewnątrzoczdolowego nerwu wzrokowego (strzałki)

Fig. 8. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Meningioma of intra- and extraorbital part of the optic nerve (arrows)

coraz lepszych cewek lokalnych o rozdzielczości przestrzennej poniżej 1 mm i ograniczenie do minimum artefaktów ruchowych.

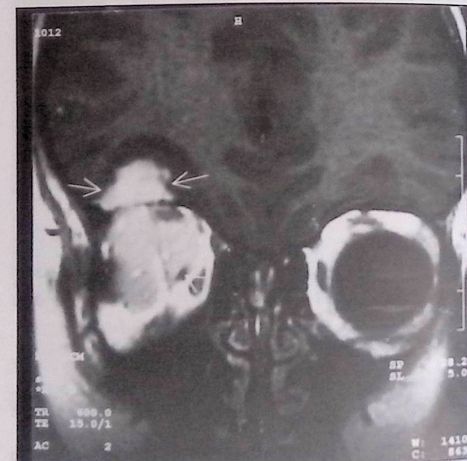
### B. Nerw wzrokowy w odcinku wewnątrzoczdolowym

MR jest najlepszą metodą oceny nerwu wzrokowego zarówno w aspekcie morfologicznym, jak i topograficznym. Obrazowanie w dowolnej płaszczyźnie ułatwia prześledzenie wszystkich odcinków nerwu i jego położenia względem sąsiadujących struktur mięśniowych i naczyniowych, zwłaszcza w okolicy



Ryc. 9. Badanie MR, metoda SE, technika fat-sat, obraz T2, przekrój czołowy. Pozagałkowe zapalenie lewego nerwu wzrokowego (strzałka)

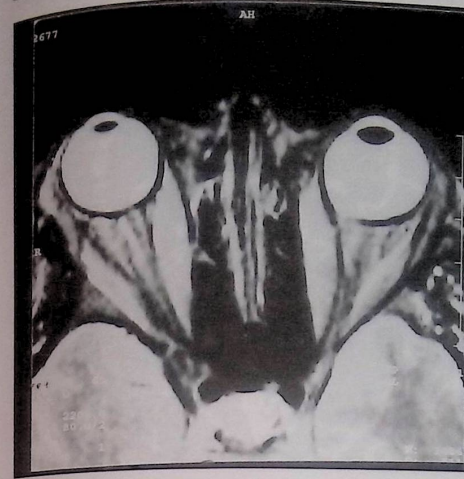
Fig. 9. MR examination. Fat-saturated SE T2-weighted coronal image. Left optic neuritis (arrow)



Ryc. 10. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Współistnienie śródkostnego naczyniaka jamistego stropu oczodołu (strzałki) i wewnątrzoczdolowego naczyniaka limfatycznego przemieszczającego nerw wzrokowy (grot)

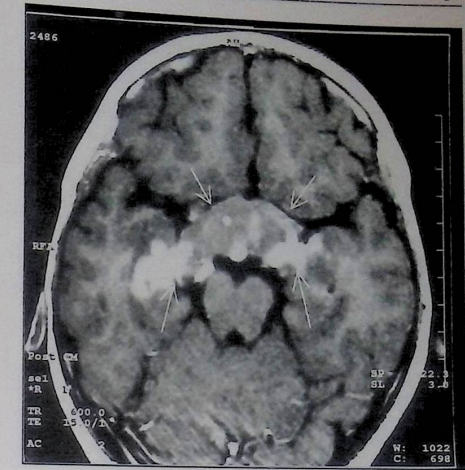
Fig. 10. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Coexistence of intraosseous orbital roof cavernous hemangioma (arrows) and intraorbital lymphangioma with optic nerve displacement (arrowhead)

szczytu oczodołu. Brak sygnału z ograniczeń kostnych kanału nerwu wzrokowego pozwala na dobry wgląd w odcinek wewnątrzkanalowy nerwu. Duża rozdzielczość tkankowa MR stwarza możliwość ograniczenia nerwu wzrokowego, jego osłonek i znajdującego się między nimi płynu mózgowo-rdzeniowego. Ułatwia to różnicowanie różnych przyczyn powstania tych struktur, precyzyjne określenie punktu wyjścia i rozległości procesu chorobowego (ryc. 7-8).



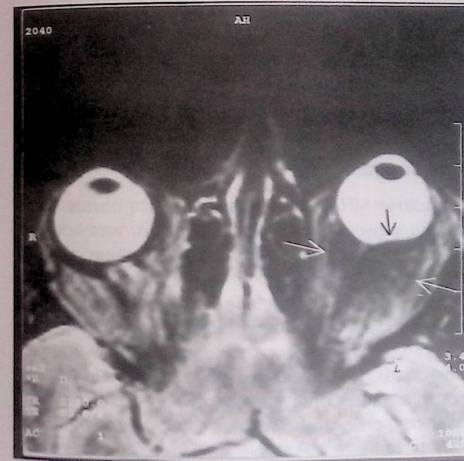
Ryc. 11. Badanie MR, metoda SE obraz T2. Postać naciekowa oftalmopatii Gravesa-Basedowa

Fig. 11. MR examination. SE T2-weighted image. Infiltrative Graves' ophthalmopathy



Ryc. 13. Badanie MR, metoda SE, obraz T1 po wzmocnieniu kontrastowym. Glejakowatość skrzyżowania wzrokowego i pasm wzrokowych (strzałki)

Fig. 13. MR examination. SE contrast enhanced T1-weighted image. Gliomatosis of the optic chiasm and optic tracts (arrows)



Ryc. 12. Badanie MR, metoda SE, obraz T2. Zaawansowana postać guza rzekomego lewego oczodołu (strzałki)

Fig. 12. MR examination. SE T2-weighted image. Advanced form of left orbital pseudotumor (arrows)

wych, wymagających jednoczesnej oceny ścian kostnych oczodołu.

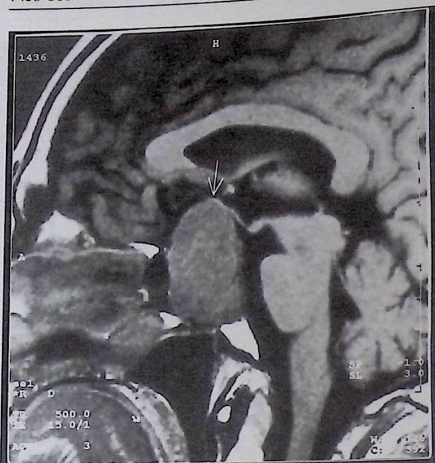
### C. Pozostałe struktury oczodołu

Możliwości bezpośredniej oceny wielopłaszczyznowej stanowią o dużej wartości MR w obrazowaniu zmian okolicy dna i stropu oczodołu oraz precyzyjnej lokalizacji procesów ekspansywnych wewnątrz- i zewnątrzoczdolowych (ryc. 10). Wysoki sygnał tkanki tłuszczowej w obrazach T1-zależnych jest naturalnym kontrastem dla innych tkanek miękkich oczodołu. Stwarza to korzystne warunki do dokładnej oceny ilościowej zmian, na przykład pogrubienia mięśni gałki ocznej. W określeniu tła chorobowego pomocna może być analiza sygnałów w obrazach PD i T2-zależnych. Wysoki sygnał mięśni jest wyrazem aktywnego procesu chorobowego, a niski przemawia za ich zwłóknieniem. Objawy te są pomocne w ocenie zaawansowania oftalmopatii Gravesa-Basedowa i guza rzekomego oczodołu (ryc. 11-12) (3). W diagnostyce różnicowej i do wykrywania małych zmian pomocne może być badanie ze wzmocnieniem kontrastowym, którego efekt jest najlepiej widoczny po supresji silnego sygnału tkanki tłuszczowej w technice fat-sat (8).

MR ustępuje tomografii komputerowej w obrazowaniu ścian kostnych, stwarza jednak większe możliwości oceny zmian wewnątrzkości, infiltracji szpiku czy krwawienia. KT pozostaje metodą z wyboru w lokalizacji ciał obcych magnetycznych w oczodołach, natomiast MR jest metodą czulszą w ocenie ciał obcych niemetalicznych oraz związanych z nimi powikłań.

MR stwarza też możliwości badania struktur oczodołowych w ruchu techniką kinową, po uprzednim wykonaniu krótkich sekwencyjnych pomiarów przy różnych ustawieniach gałek ocznych. Może to znaleźć zastosowanie w diagnostyce zaburzeń ruchomości mięśni gałki ocznej, na przykład w oftalmopatii Gravesa-Basedowa, czy zmianach pourazowych okoli-





Ryc. 14. Badanie MR, metoda SE, obraz T1. Guz wewnątrz- i nad-siodłowy unoszący skrzyżowanie wzrokowe (strzałka)

Fig. 14. MR examination. SE T1-weighted image. Intra- and suprasellar tumor with elevation of the optic chiasm (arrow)

cy dna oczodołu powodujących ograniczenie ruchomości mięśnia prostego dolnego.

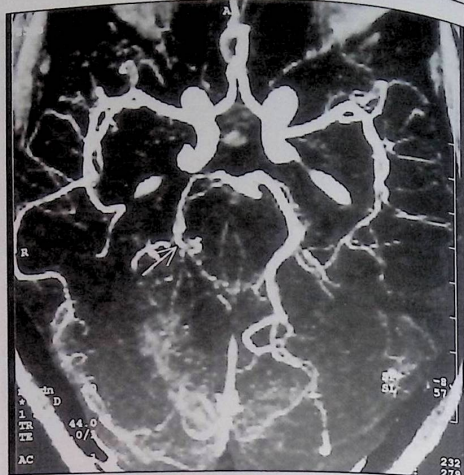
Aktualnie MR jest metodą komplementarną dla KT w obrazowaniu chorób oczodołu. Badanie MR winno być wykonywane w przypadkach wątpliwych w ocenie KT, zwłaszcza przed planowanym zabiegiem operacyjnym.

#### D. Okolica skrzyżowania wzrokowego

MR jest optymalną metodą diagnostyczną okolicy skrzyżowania wzrokowego. Rozległość zmiany chorobowej (nowotworowej, zapalnej) obejmującej odcinki wewnątrzczaszkowe nerwów wzrokowych i skrzyżowanie wzrokowe, jest najlepiej określana na przekrojach poprzecznych i czołowych (ryc. 13). Ucisk i przemieszczenie skrzyżowania wzrokowego przez guzy okolicy siodła tureckiego oceniane są zazwyczaj w warstwach strzałkowych i czołowych (ryc. 14). Badanie MR dostarcza cennych informacji na temat charakteru zmian, ich rozległości i położenia względem struktur naczyniowych, ewentualnego naciekania otoczenia (4). Dlatego w przypadkach wymagających operacyjnego odbarwienia skrzyżowania wzrokowego MR jest metodą z wyboru.

#### E. II i III neuron drogi wzrokowej oraz ośrodek korowy wzroku

MR przewyższa KT także w obrazowaniu pasm wzrokowych, ciał kolankowatych bocznych, promienistości wzrokowych i kory wzrokowej. Duża rozdzielczość tkankowa umożliwia rozpoznawanie zmian dys- i demielinizacyjnych mogących być przyczyną zaburzeń wzrokowych. Precyzyjna ocena wielopłaszczyznowa ułatwia określenie rozległości zmian procesów nowotworowych i jest pomocna w plano-



Ryc. 15. Badanie MR, metoda GRE, rekonstrukcja MIP. Niedrożność tętnicy mózgu tylnej prawej (strzałka) w zawale płata potylicznego

Fig 15. MR examination. GRE, MIP-reconstruction. Right posterior cerebral artery occlusion (arrow) in occipital lobe infarction

waniu zabiegu operacyjnego. W programach angiogramu można wykazać tę naczyniowopochodne (niedokrwienie, wady) upośledzenia wzroku (ryc. 15).

#### Podsumowanie

Badanie MR jest najlepszą metodą obrazowania odcinka wewnątrzczaszkowego nerwu wzrokowego, skrzyżowania wzrokowego oraz II i III neuronu drogi wzrokowej. W ocenie gałki ocznej i pozostałych struktur oczodołu MR jest metodą komplementarną w stosunku do USG i KT. Dzięki dużej rozdzielczości tkankowej i przestrzennej oraz brakowi szkodliwego promieniowania jonizującego ma szczególną wartość w ocenie przedoperacyjnej oraz w przypadkach wymagających monitorowania skuteczności leczenia. Można przypuszczać, że MR stanie się wkrótce główną metodą obrazowania oczodołów i drogi wzrokowej, ograniczając zastosowanie KT do przypadków wymagających oceny struktur kostnych i zwapnień.

#### Piśmiennictwo

1. Beets-Tan R.G., Hendriks M.J., Ramos L.M., Tan K.E.: Retinoblastoma: CT and MRI. *Neuroradiology*, 1994, 36, 59-62.
2. Hendrix L.E., Kneeland J.B., Haughton V.M., Daniels D.L., Szumowski J., Williams A.L., Mark L.P., Czerwonke L.F.: MR imaging of the optic nerve lesions: value of gadopentate dimeglumine and fat-suppression technique. *AJNR*, 1990, 11, 849-854.
3. Hosten N., Sander B., Cordes W., Schubert C.J., Schorner W., Felix R.: Graves ophthalmopathy. MR imaging of the orbits. *Radiology*, 1989, 172, 759-764.
4. Lee B.C., Deck M.D.: Sellar and juxtasellar lesion detection with MR. *Radiology*, 1985, 157, 143-144.

5. Mafee M.F., Peyman G.A., Grisolano J.E., Fletcher M.E., Spigos D.G., Wehrli F.W., Rasouli F., Capek V.: Malignant uveal melanoma and simulating lesions: MR imaging evaluation. *Radiology*, 1986, 160, 773-780.
6. Mafee M.F., Putterman A., Valvassori G.E., Capek V., Campos M.: Orbital space-occupying lesions: role of computed tomography and magnetic resonance imaging. An analysis of 145 cases. *Radiol. Clin. North Am.*, 1987, 25, 529-559.
7. Peyster R.G., Augsburger J.J., Shields J.A., Hershey B.L., Eagle Jr. R., Haskin M.E.: Intraocular tumors: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 1988, 168, 773-779.
8. Tien R.D., Chu P.K., Hesselink J.R., Szumowski J.: Intra- and paraorbital lesions: value of fat-suppression MR imaging with paramagnetic contrast enhancement. *AJR*, 1991, 156, 1059-1067.
9. Wilms G., Demaerel P., Hermans R., Baert A.D.: Magnetic Resonance Imaging of the Orbit. *Riv. di Neuro-radiol.*, 1994, 7, 349-357.
10. Worthington B.S., Wright J.E., Curati W.L., Steiner E., Rizk S.: The role of magnetic resonance imaging in the evaluation of orbital and ocular disease. *Clin. Radiol.*, 1986, 37, 219-226.

Praca wpłynęła do Redakcji 7 kwietnia 1997 r. (533)