

Obrazowanie dyfuzyjne rezonansu magnetycznego w rozstrzyganiu wątpliwości klinicznych – analiza wybranych przypadków

Cezary Szary,¹ Anna Filipek-Gliszczyńska,² Małgorzata Dorobek,² Jerzy Walecki¹

¹ Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej CMKP, Warszawa
² Klinika Neurologii, Szpital CSK MSW, Warszawa
 e-mail: dr.cszary@gmail.com

Neurologia po Dyplomie
 2012; 7 (6): 7-18

Wprowadzenie

Obrazowanie dyfuzji w rezonansie magnetycznym (DWI-MR) stało się w codziennej praktyce neuroradiologa narzędziem nieodzownym, często decydującym o ostatecznym rozpoznaniu lub pozwalającym chociażby wykluczyć inne, równie prawdopodobne patologie w diagnostyce różnicowej. Dlatego z punktu widzenia współpracy między neuroradiologiem a neurologiem cenna jest należyta wiedza w tym zakresie, także wśród lekarzy klinicystów. Z drugiej strony same obrazy, nieoparte dobrze zebrany wywiadem i badaniem klinicznym, radiologowi często nie wystarczają. Stąd znajomość symptomatologii z zakresu patologii układu nerwowego, w tym chorób OUN, oraz dialog diagnostyczny neuroradiologa z neurologiem stanowią obecnie część codziennej pracy lekarza diagnosty.

Obrazowanie dyfuzyjne w MR oparte jest na znanym i opisanym przez Ficka ponad półtora wieku temu (w 1855 r.) zjawisku beładnego ruchu cząstek roztworu zależnym od energii cieplnej układu.¹ Te beładne ruchy cząsteczek, zwane inaczej ruchami Browna,² zostały na początku XX wieku opisane dla przestrzeni dwuwymiarowej przez samego Alberta Einsteina.³ W tej rzeczywistej przestrzeni (w przypadku diagnostyki radiologicznej jest to poprzeczna płaszczyzna skanowania x-y), Einstein opisał prostą zależność, stosując następujące równanie:

$$\langle(\Delta x(t))^2\rangle=2Dt,$$

w którym $\Delta x(t)$ jest zmianą w czasie (t) składowej x, określającej położenie cząstki, a nawias $\langle \rangle$ oznacza średnią. Z równania wynika, że kwadrat przemieszczenia cząstki wzrasta proporcjonalnie do czasu trwania jej ruchu. Stałym współczynnikiem proporcjonalności zawartym w równaniu jest właśnie współczynnik dyfuzji (D).

W rozważaniach diagnostycznych należy pamiętać, że dany proces chorobowy może mieć charakterystyczny wpływ na lokalną lub ogólną dyfuzyjność tkanki mózgowia. Te odchylenia w dyfuzyjności, często powtarzalne dla danej patologii, generują zmianę sygnału w obrazach dyfuzyjnych. Istotne jest, by te odchylenia sygnału zawsze oceniać wraz z innymi sekwencjami wykorzystywanymi w obrazowaniu MR (T1 i T2 zależnymi, FLAIR czy T2 zależną po podaniu kontrastu) oraz bardziej zaawansowanymi opcjami obrazowania (np. typu PWI [obrazowanie perfuzyjne] czy MRS [spektroskopia rezonansu magnetycznego]).

Odkąd możliwe stało się przedstawianie zmian sygnału na obrazach dyfuzyjnych,⁴ pojawił się problem opracowania prostego sposobu wizualizacji odchyień dyfuzji na mapach parametrycznych i kwantyfikacji otrzymywanych wartości dla pojedynczego piksela (woksela) czy ściśle zdefiniowanego obszaru zainteresowania. Poza klasycznymi obrazami DWI w użyciu weszły parametryczne mapy ADC (apparent diffusion coefficient), prezentujące na obrazach w skali szarości (lub przy użyciu innej palety kolorów) wartości rzeczywistego współczynnika dyfuzji.

Upraszczając, przyjęto zasadę, że na obrazach zależnych od dyfuzji (DWI) obszary o ograniczonej dyfuzji swobodnych cząsteczek wody przedstawiane będą jako jasne (cechy podwyższenia sygnału). Odpowiadające im miejsca restrykcji dyfuzji na parametrycznych mapach ADC kodowanych w skali szarości, na których kontrast jest wprost proporcjonalny do współczynnika dyfuzji (D), przedstawiane będą natomiast jako obszary ciemne (cechy obniżenia sygnału). Należy więc pamiętać, że w przypadku patologii, w których uwodnienie tkanki wzrasta, dochodzi do zwiększenia swobody dyfuzji cząsteczek wody. Szczególnie wyraźnie uchwytne jest to w procesach prowadzących do gromadzenia wody w przestrzeni zewnątrzkomórkowej, a więc np. w przypadku obrzęku wazogenego. Dochodzi wówczas do wzrostu sygnału na mapach ADC, czyli obszary zmienione widoczne są jako jasne.

Analizując obrazy dyfuzyjne, należy pamiętać jeszcze o jednym istotnym fakcie. Oceniając je oglądamy w zasadzie obrazy, na których mniej lub bardziej istotna jest składowa wynikająca z długości czasu relaksacji poprzecznej (T2) dla danej tkanki mózgowia. Im jest on dłuższy, tym częściej mamy do czynienia z tzw. efektem przeświecania zależnego od T2 (T2 shine-through). Oznacza to w praktyce tyle, że to, co w obrazach DWI jest jasne, niekoniecznie będzie miało swój „ciemny” ekwiwalent na mapach ADC. Przykłady takich zmian zostaną przedstawione poniżej.

Wybrane przypadki kliniczne

OPIS PRZYPADKU 1

Dane kliniczne

Pacjentka, lat 66, została skierowana z innego szpitala z podejrzeniem naczyniopochodnego wielogniskowego uszkodzenia mózgu w celu poszerzenia diagnostyki i wdrożenia

odpowiedniego leczenia. W badaniu neurologicznym przy przyjęciu pacjentka była podsypiająca, bez kontaktu słowno-logicznego, ponadto stwierdzono centralny niedowład prawego nerwu VII, osłabienie siły mięśniowej kończyn, bardziej nasilone po stronie lewej, zespół odruchowy lewostronny i objaw Babińskiego po stronie lewej.

W badaniu MR głowy stwierdzono liczne odchylenia przemawiające za zapaleniem naczyń mózgowia (ryc. 1.1-1.10). Wykonano szereg badań w kierunku chorób układowych tkanki łącznej, badania wirusologiczne, testy w kierunku kiły i boreliozy. Nie stwierdzono w nich żadnych nieprawidłowości. Chora była dwukrotnie konsultowana przez reumatologa. Stwierdzono, że mimo ujemnych wyników badań w kierunku choroby autoimmunologicznej możliwe jest tło zapalne choroby naczyniowej. Postawiono rozpoznanie zapalenia naczyń oraz wdrożono leczenie cyklofosfamidem i prednizonem, uzyskując stopniową poprawę stanu klinicznego.

Wynik badania obrazowego

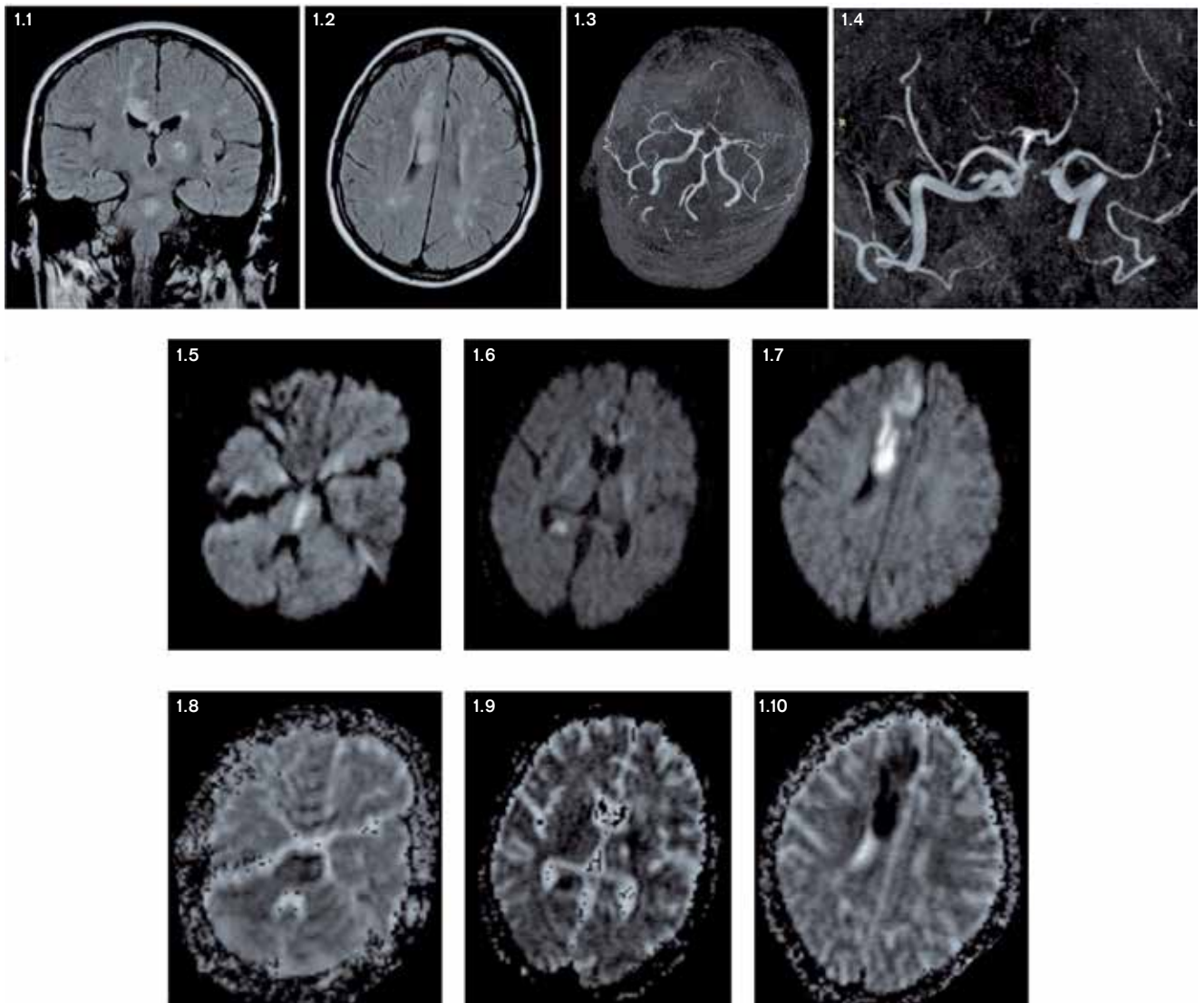
Rycina 1 przedstawia wynik dwufazowego badania MR mózgowia w sekwencji FLAIR (ryc. 1.1, 1.2) z opcją angiogramu (ryc. 1.3, 1.4) i obrazowaniem dyfuzji (ryc. 1.5-1.7) oraz mapowaniem ADC (ryc. 1.8-1.10).

Komentarz diagnostyczny

Wykonano dwufazowe badanie MR mózgowia, w którym stwierdzono rozsiane i przypadkowo rozlokowane zmiany naczyniopochodne widoczne najwyraźniej w sekwencji FLAIR (ryc. 1.1, 1.2). Część z tych obszarów (ognisk) wykazywała cechy restrykcji dyfuzji swobodnych cząsteczek wody, co w tym przypadku wskazywało na obecność obrzęku cytotoksycznego w przebiegu świeżych zmian niedokrwiennych.

Zmiany zawałowe obserwowano w obrębie unaczynienia prawej tętnicy przedniej mózgu (ryc. 1.7, 1.10), gałęzi prawej tętnicy tylnej mózgu (okolica obręczy i tylnej części ciała modzełowego – ryc. 1.6, 1.9) oraz lewej części mostu (ryc. 1.5, 1.8).

Okolokomorowo i w strukturach głębszych uwidoczniło się wiele, zlewne obszary leukodegeneracyjne, a w ich sąsiedztwie pojedyncze ogniska lakunarne. W angiogramie uwidoczniło się wyraźne wieloodcinkowe przewężenia światła naczyń korespondujące ze stwierdzonymi zmianami niedokrwiennymi i przebytymi uszkodzeniami mózgowia na tle naczyniowo-zapalnym (ryc. 1.3, 1.4). Różniczasowość zmian, ich przypadkowy rozkład i wyraźne zmiany w zakresie unaczynienia wielu tętnic mózgu pozwalały postawić rozpoznanie naczyniowego uszkodzenia mózgowia na tle zapalenia naczyń.



RYCINA 1. Badanie MR mózgowia w sekwencji FLAIR (1.1, 1.2) z opcją angio-MR (1.3, 1.4) i obrazowaniem dyfuzji (1.5-1.7) oraz mapowaniem ADC (1.8-1.10).

OPIS PRZYPADKU 2**Dane kliniczne**

Mężczyzna, lat 64, z ujemnym wywiadem w kierunku chorób przewlekłych został przyjęty do kliniki neurologii w celu diagnostyki narastających zaburzeń funkcji poznawczych. W poradni zaburzeń pamięci stwierdzono u niego narastające od kilku lat zaburzenia funkcji poznawczych polegające na trudnościach z aktualizacją słów, zaburzeniach koncentracji uwagi oraz znacznym spowolnieniu psychoruchowym. Wywiad rodzinny w kierunku otępienia był ujemny. Przy przyjęciu w badaniu neurologicznym u pacjenta nie stwierdzono istotnych odchyłeń od stanu prawidłowego, w skali MMSE otrzymał 27/30 punktów, w teście zegara 10/10 punktów.

Wynik badania obrazowego

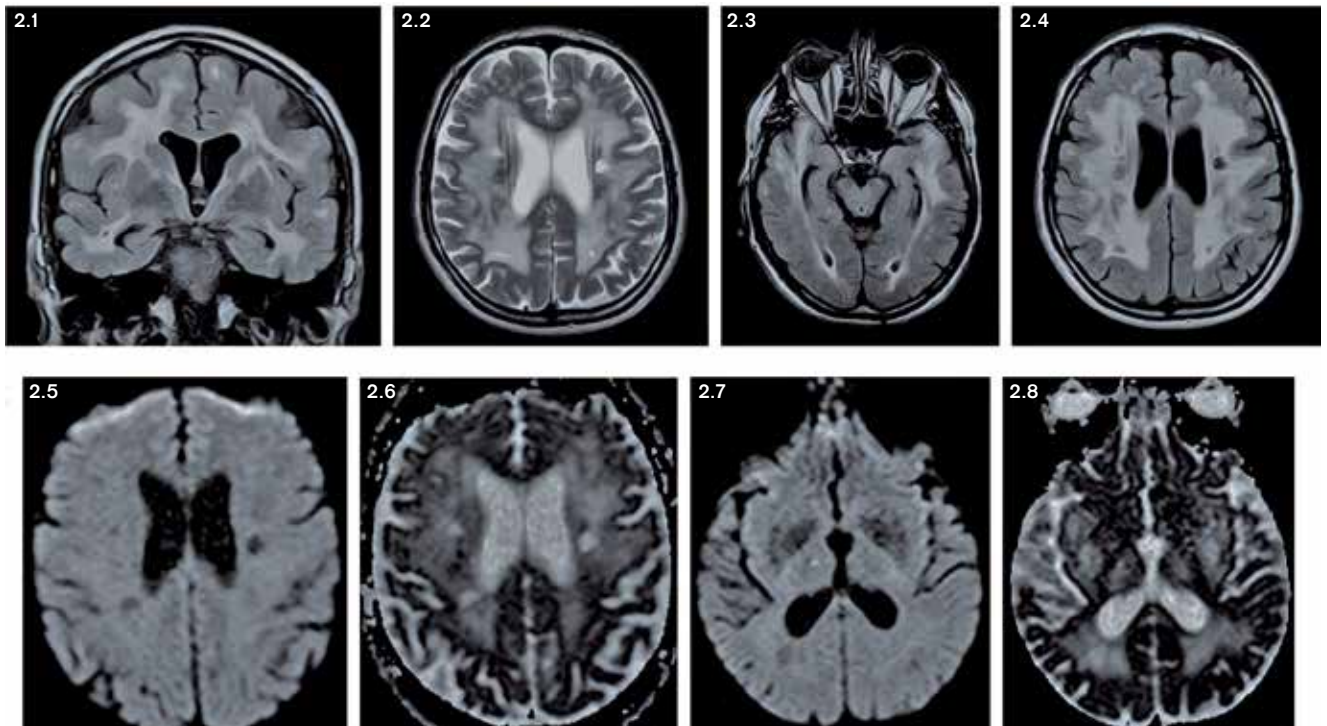
Rycina 2 przedstawia wynik jednofazowego badania MR mózgowia w sekwencjach FLAIR i T2 zależnej (ryc. 2.1-2.4) z obrazowaniem dyfuzji (ryc. 2.5, 2.7) i mapowaniem ADC (ryc. 2.6, 2.8).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR wykonanym jednofazowo uwagę zwracają masywne, zlewne obszary podwyższenia sygnału w sekwencjach

FLAIR i T2 (ryc. 2.1-2.4), wykazujące jednocześnie wyraźne podwyższenie sygnału na mapach ADC (ryc. 2.6, 2.8), rozłożone dość symetrycznie okołokomorowo i podkorowo. Dostyc znamienne dla tej choroby jest objęcie procesem również istoty białej płatów skroniowych, w tym części biegunowych. Na tle opisanych zmian widoczne są liczne dobrze odgraniczone ogniska naczyniopochodne o charakterystyce sygnału jak w przebytych zawałach lakunarnych (zmiany hipointensywne w sekwencji T1, hiperintensywne w T2 i FLAIR oraz wykazujące podwyższenie sygnału na mapach ADC i obniżenie w DWI). U przedstawionego pacjenta, gdyby nie obrazowanie dyfuzyjne, można by przeoczyć drobne świeże ognisko niedokrwienne zlokalizowane we wzgórzu prawym. Na mapach ADC (ryc. 2.8) i na obrazach DWI (ryc. 2.7) uwidoczniłoby się bowiem 3-milimetrowe ognisko hipointensywne na mapie ADC i hiperintensywne w DWI (restrykcja dyfuzji swobodnych cząsteczek wody) jak w dokonującym się udarze lakunarnym. U pacjenta znalezisko w badaniu MR okazało się nieme klinicznie. Postawiono rozpoznanie mózgowej autosomalnej dominującej arteriopatii z podkorowymi zawałami i leukoencefalopatią (CADASIL).

W celu potwierdzenia rozpoznania radiologicznego postawionego na podstawie MR mózgowia wykonano uzupełniające badanie laboratoryjne w kierunku mutacji w genie receptora Notch 3.



RYCINA 2. Badanie MR mózgowia w sekwencjach FLAIR i T2 zależnej (2.1-2.4) z obrazowaniem dyfuzji (2.5, 2.7) i mapowaniem ADC (2.6, 2.8).

OPIS PRZYPADKU 3**Dane kliniczne**

Pacjentka, lat 41, została przyjęta na oddział neurologiczny z powodu wystąpienia w ciągu 3 godzin 3 napadów padaczkowych typu grand mal (dolegliwości wystąpiły pierwszy raz w życiu). Ponadto pacjentka 5 dni wcześniej urodziła dziecko, a rozwiązanie odbyło się przez cięcie cesarskie. W wywiadzie podawała operację częściowej resekcji jelita grubego z powodu gruczolakoraka przed 3 laty. Przy przyjęciu w badaniu neurologicznym stwierdzono ośrodkowy niedowład lewego nerwu VII oraz dyskretny niedowład połowiczy lewostronny z niedoczulicą.

W wykonanej przy przyjęciu tomografii komputerowej mózgowia stwierdzono rozległy hipodensyjny obszar zlokalizowany w prawej półkuli mózgu o morfologii ewoluującego udaru niedokrwiennego w zakresie unaczynienia prawej MCA i objawem hiperdensyjnej tętnicy środkowej mózgu. Jako uzupełnienie diagnostyki obrazowej zlecono MR mózgowia.

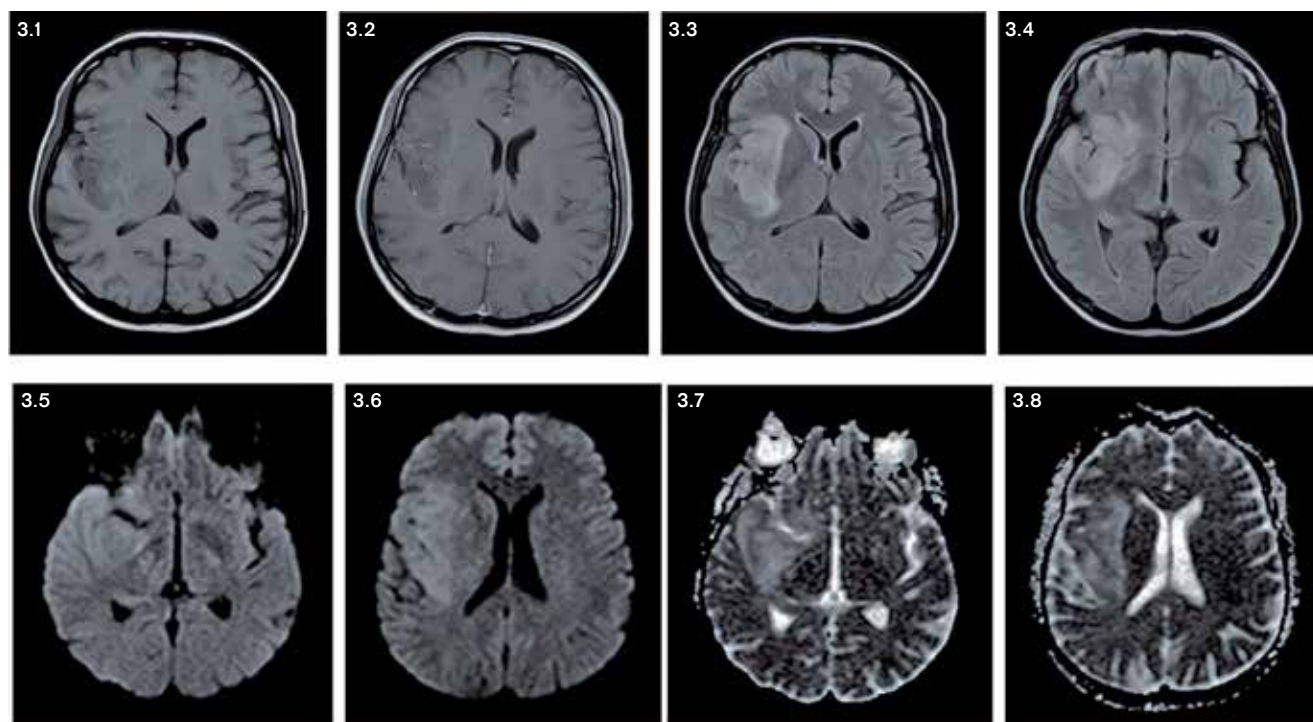
Wynik badania obrazowego

Rycina 3 przedstawia wynik badania MR mózgowia w sekwencji T1 zależnej przed podaniem środka kontrastowego (3.1) i po jego zastosowaniu (3.2) oraz w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (3.3, 3.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (3.5, 3.6) i mapowaniem ADC (3.7, 3.8).

(ryc. 3.1) i po jego zastosowaniu (ryc. 3.2) oraz w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (ryc. 3.3, 3.4). Ponadto wykonano badanie dyfuzyjne (ryc. 3.5, 3.6) i mapowanie ADC (ryc. 3.7, 3.8).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR na pograniczu skroniowo-ciemieniowo-czołowym w prawej półkuli mózgu uwidoczniono rozległy obszar podwyższenia sygnału w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (ryc. 3.3, 3.4) i niewielkiego obniżenia sygnału w obrazach T1 zależnych (ryc. 3.1), niewykazujący cech wzmocnienia po podaniu środka kontrastowego (ryc. 3.2) o wymiarach około $7,5 \times 4,5 \times 4,5$ cm. Procesem objęte zostały kora, istota biała podkorowa oraz struktury głębokie prawej półkuli mózgu. Zmiana ogniskowa wywoływała efekt masy pod postacią niewielkiego ucisku komory bocznej prawej i zaciśnięcia bruzd korowych w wyżej opisanej okolicy. Wykonane badanie DWI zweryfikowało rozpoznanie postawione wcześniej w badaniu TK. Wyraźny efekt przeświecania stwierdzany na obrazach DWI i mapach ADC (brak restrykcji dyfuzji swobodnych cząsteczek wody) oraz specyficzna dystrybucja zmian sygnału skłoniły radiologów do zmiany rozpoznania (ryc. 3.5-3.8). Pacjentka została zakwalifikowana do leczenia neurochirurgicznego z rozpoznaniem wstępnym guza glejowego, najpewniej typu oligodendroglioma.



RYCINA 3. Badanie MR mózgowia w sekwencji T1 zależnej przed podaniem środka kontrastowego (3.1) i po jego zastosowaniu (3.2) oraz w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (3.3, 3.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (3.5, 3.6) i mapowaniem ADC (3.7, 3.8).

OPIS PRZYPADKU 4**Dane kliniczne**

Pacjentka, lat 69, obciążona nadciśnieniem tętniczym i źle kontrolowaną cukrzycą typu 2 została przyjęta do kliniki neurologii z powodu nagłego wystąpienia zaburzeń widzenia i koncentracji, które pojawiły dzień przed przyjęciem. Objawy poprzedzone były nagłym upadkiem na ulicy z niewielkim urazem twarzoczaszki. W badaniu neurologicznym przy przyjęciu stwierdzono jednoimienne niedowidzenie połowicze lewostronne, centralny niedowład lewego nerwu VII, objaw Babińskiego po stronie lewej oraz chwiejną próbę Romberga. W badaniach laboratoryjnych stwierdzono cechy zakażenia układu moczowego, dyslipidemię oraz wysokie wartości glikemii i hemoglobiny glikowanej. W badaniu USG Doppler tętnic szyjnych stwierdzono niewielkie zmiany miażdżycowe. W związku z niejednoznacznym charakterem opisywanych zmian w TK (obecność rozległego obszaru hipodensyjnego z lokalnym efektem masy) zlecono badanie MR mózgowia.

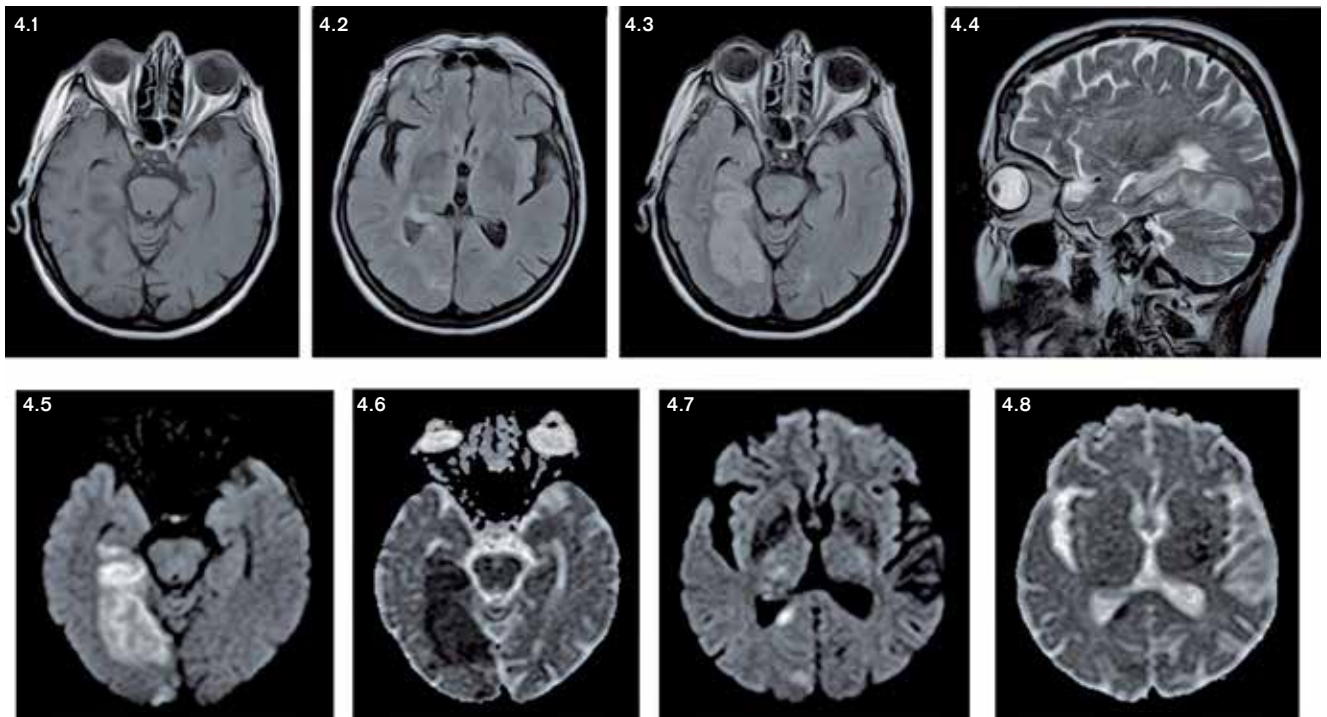
Wynik badania obrazowego

Rycina 4 przedstawia wynik badania MR mózgowia w obrazach T1 i T2 zależnych oraz sekwencji FLAIR (ryc. 4.1-4.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (4.5, 4.7) i mapowaniem ADC (4.6, 4.8).

z obrazowaniem dyfuzyjnym (ryc. 4.5, 4.7) i mapowaniem ADC (ryc. 4.6, 4.8).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR mózgowia wykonanym jednofazowo uwidoczniono podwyższenie sygnału w DWI (ryc. 4.5, 4.7) z korespondującym obniżeniem sygnału na mapach ADC (ryc. 4.6, 4.8) w zakresie unaczynienia prawej tętnicy tylnej mózgu (PCA). Z uwagi na czas, jaki upłynął od wystąpienia incydentu (ok. 24 godzin) zmiany zlokalizowane w obrębie 2/3 tylnych przyhipokampowego oraz dolno-przyśrodkowej części płata potylicznego miały wyraźnie podwyższony sygnał w obrazach T2 zależnych i FLAIR oraz wykazywały obniżenie sygnału w obrazach T1 zależnych (ryc. 4.1-4.4), zwłaszcza w zakresie kory płata potylicznego. W tym przypadku był to obrzęk mieszanym, cytotoksyczno-wazogeny. Efekt masy przedstawiał się jak we wczesnym ewoluującym udarze niedokrwiennym w zakresie unaczynienia tętnicy tylnej mózgu. Widoczne było zaciśnięcie trójkąta komory bocznej prawej i lokalnych rowków mózgowych. Jak można się było spodziewać, u pacjentki stwierdzono również liczne okołokomorowo i podkorowo zlokalizowane ogniska demielinizacji naczyniopochodnej typowe dla pacjentów z niekontrolowanym nadciśnieniem tętniczym i źle leczoną cukrzycą typu 2.



RYCINA 4. Badanie MR mózgowia w obrazach T1 i T2 zależnych oraz sekwencji FLAIR (4.1-4.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (4.5, 4.7) i mapowaniem ADC (4.6, 4.8).

OPIS PRZYPADKU 5**Dane kliniczne**

Sześćdziesięcioletni pacjent ze źle kontrolowanym nadciśnieniem tętniczym został przyjęty do kliniki neurologii w trybie pilnym z powodu nagłego wystąpienia bólu głowy okolicy ciemieniowej lewej (z uczuciem „wzrostu ciśnienia tętniczego krwi”) i następowym drętwieniem prawego policzka i prawych kończyn. W trakcie badania neurologicznego przy przyjęciu pacjent był w pełnym kontakcie logiczno-słownym, stwierdzono u niego centralny niedowład lewego nerwu VII, pronację kończyny górnej prawej przy próbie Barrégo oraz niedoczulicę (drętwienie, uczucie „inności”) prawych kończyn. Pacjent poruszał się samodzielnie, nie miał objawów sugerujących zaburzenia funkcji mózdzku.

W trybie pilnym zostało wykonane TK głowy, w którym nie stwierdzono świeżych zmian niedokrwiennych. Wykonane kilka godzin później badanie MR mózgowia (ok. 20 godzin po wystąpieniu pierwszych objawów) pozwoliło na weryfikację negatywnego rozpoznania radiologicznego.

Wynik badania obrazowego

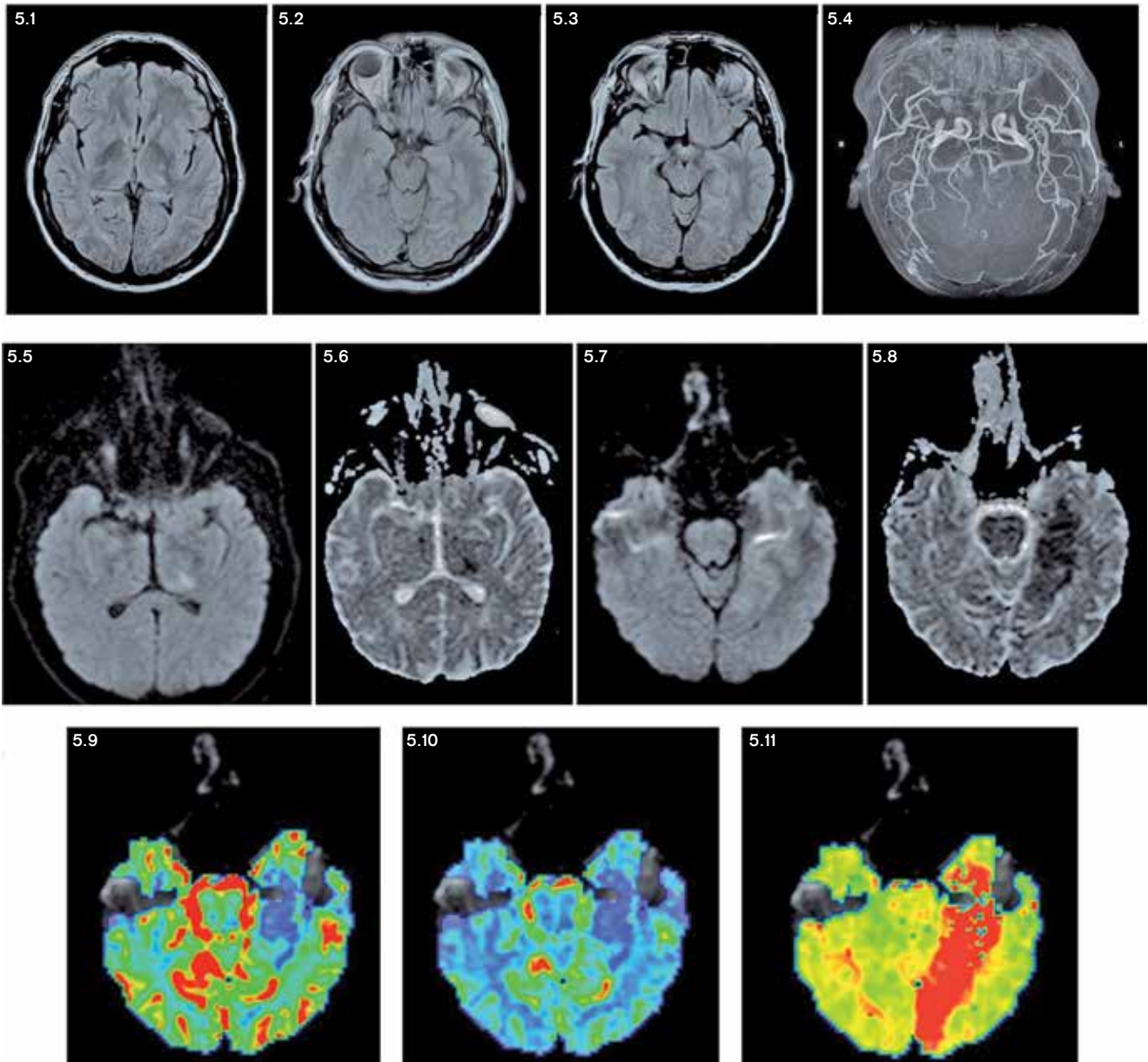
Rycina 5 przedstawia badanie MR mózgowia w sekwencji FLAIR (ryc. 5.1-5.3) z opcją angio-MR (ryc. 5.4), obrazowaniem dyfuzyjnym (ryc. 5.5, 5.7) i mapowaniem ADC

(ryc. 5.6, 5.8), CBV (cerebral blood volume – objętość krwi w mózgu, ryc. 5.9), CBF (cerebral blood flow – przepływ krwi w mózgu, ryc. 5.10) i MTT (mean transit time – średni czas przejścia, ryc. 5.11).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR mózgowia wykonanym w protokole skróconym udarowym (DWI, FLAIR, angio-MR, PWI) w zakresie unaczynienia tętnicy tylnej mózgu po stronie lewej (L-PCA) uwidoczniło świeże zmiany niedokrwienne. Podwyższony sygnał w DWI korespondował z obszarem obniżenia sygnału na mapach ADC (ryc. 5.5-5.8) oraz podwyższeniem sygnału w sekwencji FLAIR (ryc. 5.1-5.3). Zmiany zlokalizowane były w obrębie podstawno-przyśrodkowej części płata skroniowego, w tym w znacznej części formacji hipokampa. Typowo dla zawałów proksymalnych z tej okolicy widoczne było również zajęcie procesem tylnej części wzgórza. W badaniu angio-MR TOF uwidoczniło ubytek sygnału w segmencie P1 na długości 2,5 milimetra oraz amputację odcinków dystalnych lewej PCA (ryc. 5.4).

W zakresie tylnej części płata potylicznego, nieobjętej obrzękiem cytotoksycznym, stwierdzono cechy reperfuzji (na rycinach 5.9, 5.10 i 5.11 kolejno mapy CBV, CBF, MTT z podwyższeniem wartości CBV, normalizacją CBF i utrzymującym się wydłużeniem MTT).



RYCINA 5. Badanie MR mózgowia w sekwencji FLAIR (5.1-5.3) z opcją angio-MR (5.4), obrazowaniem dyfuzyjnym (5.5, 5.7) oraz mapowaniem ADC (5.6, 5.8), CBV (5.9), CBF (5.10) i MTT (5.11).

OPIS PRZYPADKU 6**Dane kliniczne**

Czterdziestoletnia pacjentka w 14 tygodniu ciąży została przyjęta na ostry dyżur szpitala z powodu narastających od doby zaburzeń świadomości. Tydzień wcześniej wystąpiły u niej bóle głowy z wymiotami, które utrzymywały się do momentu zgłoszenia się do szpitala. Wywiad chorobowy był nieobciążony. W przeszłości wystąpiło jedno poronienie samoistne. Poza tym dwie ciąży zakończyły się powodzeniem i przebiegały bez powikłań.

Przy przyjęciu chora była podśpijająca, z ograniczonym kontaktem logicznym i słownym, w badaniu neurologicznym stwierdzono dyskretny zespół twarzowo-ramienny po stronie lewej. W badaniu EEG uwidoczniło zmiany o charakterze napadowym. Wykonane badanie MR było obciążone znacznymi artefaktami ruchowymi. Z uwagi na wczesną ciążę odstąpiono od podania środka kontrastowego.

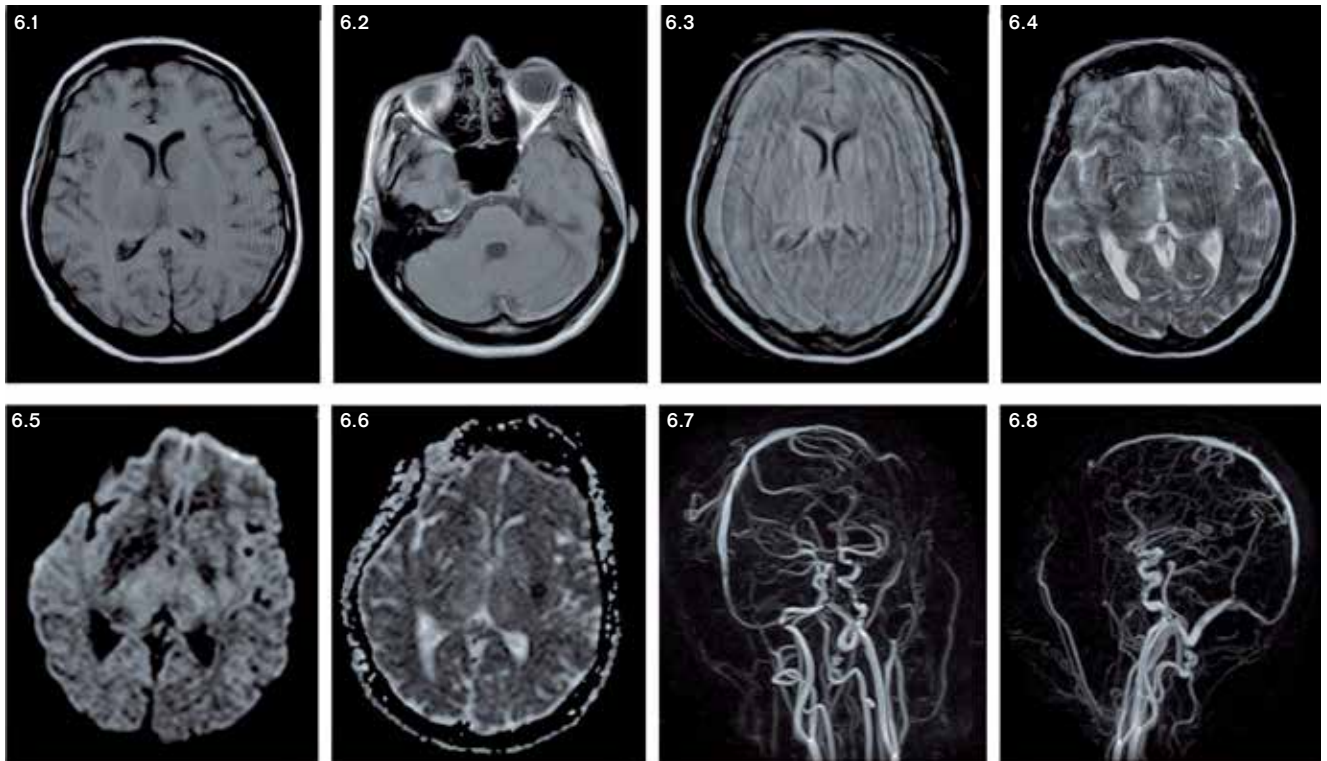
Wynik badania obrazowego

Rycina 6 przedstawia wynik jednofazowego badania MR mózgowia w sekwencjach T1 (ryc. 6.1, 6.2) i T2 zależnych oraz FLAIR (ryc. 6.3, 6.4) z DWI (ryc. 6.5) i mapowaniem ADC (ryc. 6.6) oraz opcją żylną (ryc. 6.7, 6.8).

Komentarz diagnostyczny

W MR mózgowia uwidoczniło wyraźnie, nieco asymetrycznie rozlokowane obszary podwyższenia sygnału w sekwencjach T2 zależnej i FLAIR w strukturach głębokich i w tylnej części ciała modzelowego (ryc. 6.3, 6.4). W DWI praktycznie w całym zakresie zmian zaobserwowano zwiększoną intensywność sygnału, podobnie na mapach ADC (ryc. 6.5, 6.6). W jednym z obszarów (na obrzeżach jądra soczewkowatego lewego) uwidoczniło kilkunilimetrowe ognisko wykazujące spadek sygnału na mapach ADC, co mogłoby wskazywać na strefę obrzęku cytotoksycznego.

Dokładna analiza obrazów T1 zależnych (ryc. 6.1, 6.2) i FLAIR pozwoliła na znalezienie przyczyny tych zmian. Wysoki sygnał w zakresie splotu zatok żylnych mózgowia, w żyłach poprzecznej i esowatej, a także niejednorodny sygnał w zatoce prostej i żyły Galena potwierdziły rozpoznanie zakrzepicy żyłnej mózgowia. Obraz MR jest zgodny z wywiadem. Skrzeplina powinna być w fazie podostrej (przynajmniej ta, która powstała w splotwie bocznym lewej półkuli mózgu). Wnioski z obrazów z sekwencji podstawowych potwierdziły się po wykonaniu sekwencji naczyniowej obrazującej naczynia żyłne w MR (veno-MR – ryc. 6.7, 6.8). Za zmiany sygnału w strukturach głębokich odpowiedzialne jest głównie zjawisko obrzęku wazogenego na tle wzrostu ciśnienia w łożysku naczyniowym z powodu zaburzonego odpływu żylnego.



RYCINA 6. Badanie MR mózgowia w sekwencjach T1 (6.1, 6.2) i T2 zależnych oraz FLAIR (6.3, 6.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (6.5) i mapowaniem ADC (6.6) oraz opcją żylną (6.7, 6.8).

OPIS PRZYPADKU 7**Dane kliniczne**

Sześćdziesięcioletni chory został przyjęty do kliniki neurologii z powodu zaburzeń mowy i osłabienia siły mięśniowej prawych kończyn. Przy przyjęciu w badaniu neurologicznym stwierdzono ośrodkowy niedowład prawego nerwu twarzonego, zwrot prawej gałki ocznej w kierunku przysrodkowym i do dołu oraz głęboki niedowład prawostronny.

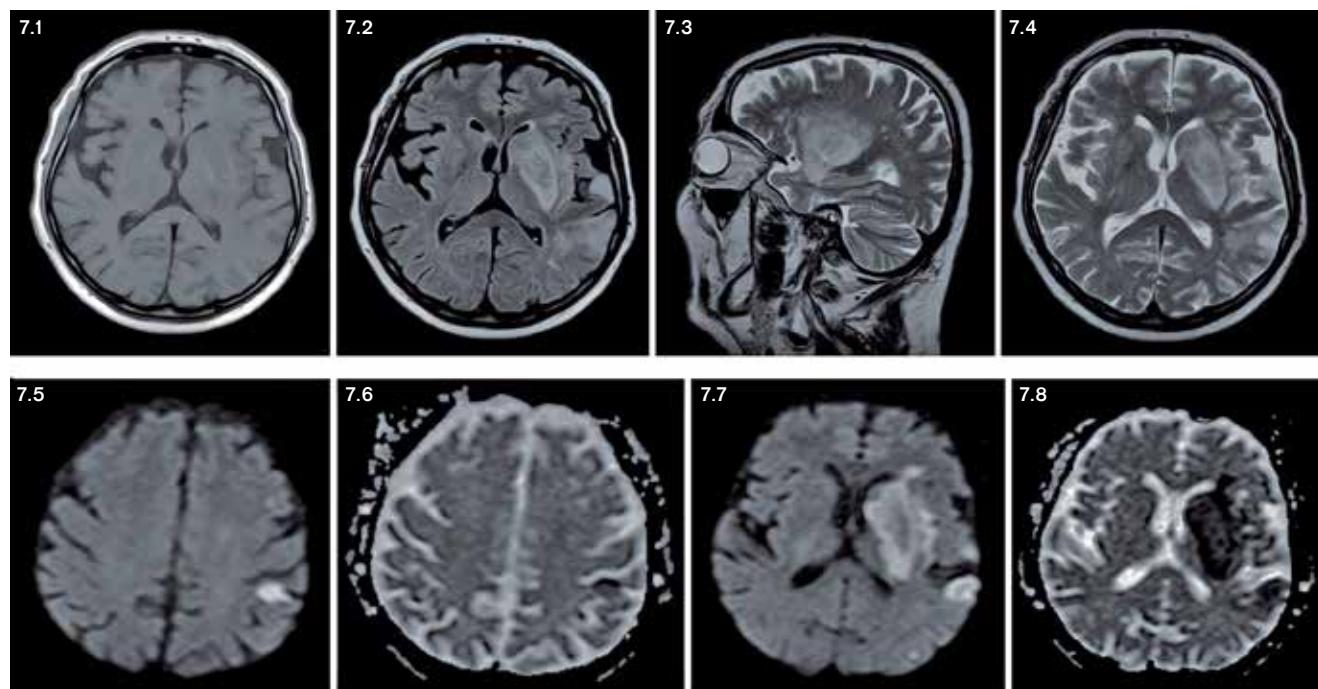
W wyjściowym badaniu TK wykonanym jednofazowo w trybie pilnym w kilka godzin od wystąpienia objawów nie wykazano istotnych odchyłeń. Chorego w stanie stabilnym przyjęto na oddział intensywnego nadzoru neurologicznego. W drugiej dobie od przyjęcia wykonano kontrolne badanie MR.

Wynik badania obrazowego

Rycina 7 przedstawia badanie MR mózgowia w obrazach T1 (ryc. 7.1) i T2 zależnych oraz FLAIR (ryc. 7.2-7.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (7.5, 7.7) i mapowaniem ADC (7.6, 7.8).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR mózgowia wykonanym w trybie pilnym w rzucie struktur głębokich lewej półkuli mózgu i w części obwodowej styku skroniowo-ciemieniowego uwidoczniono znaczne podwyższenie sygnału w obrazach T2 zależnych i FLAIR (7.2-7.4), wykazujące wysoki sygnał w DWI i jednocześnie niski w ADC (ryc. 7.5-7.8). Przemawia to za ewoluującym niedokrwieniem w zakresie unaczynienia lewej tętnicy środkowej mózgu. W obrazach T1 zależnych obszar ten miał nieco podwyższony sygnał (ryc. 7.1) z pasmami hiperintensywnymi, otaczającymi jego część środkową. Był to najpewniej wynik ukwotoczenia w obrębie ogniska udarowego. Wyżej opisane zmiany wywoływały istotny efekt masy pod postacią uciśnięcia lewej komory bocznej i zwężenia bruzd lewej półkuli mózgu. Ponadto w rzucie lewej tętnicy szyjnej wewnętrznej i segmentu M1 tętnicy środkowej mózgu nie obserwowano braku typowego artefaktu związanego z przepływem w naczyniach tętniczych (sekwencje T1 i T2 zależne), co sugeruje zakrzepowo-zatorowy mechanizm zmian.



RYCINA 7. Badanie MR mózgowia w obrazach T1 (7.1) i T2 zależnych oraz FLAIR (7.2-7.4) z obrazowaniem dyfuzyjnym (7.5, 7.7) i mapowaniem ADC (7.6, 7.8).

OPIS PRZYPADKU 8**Dane kliniczne**

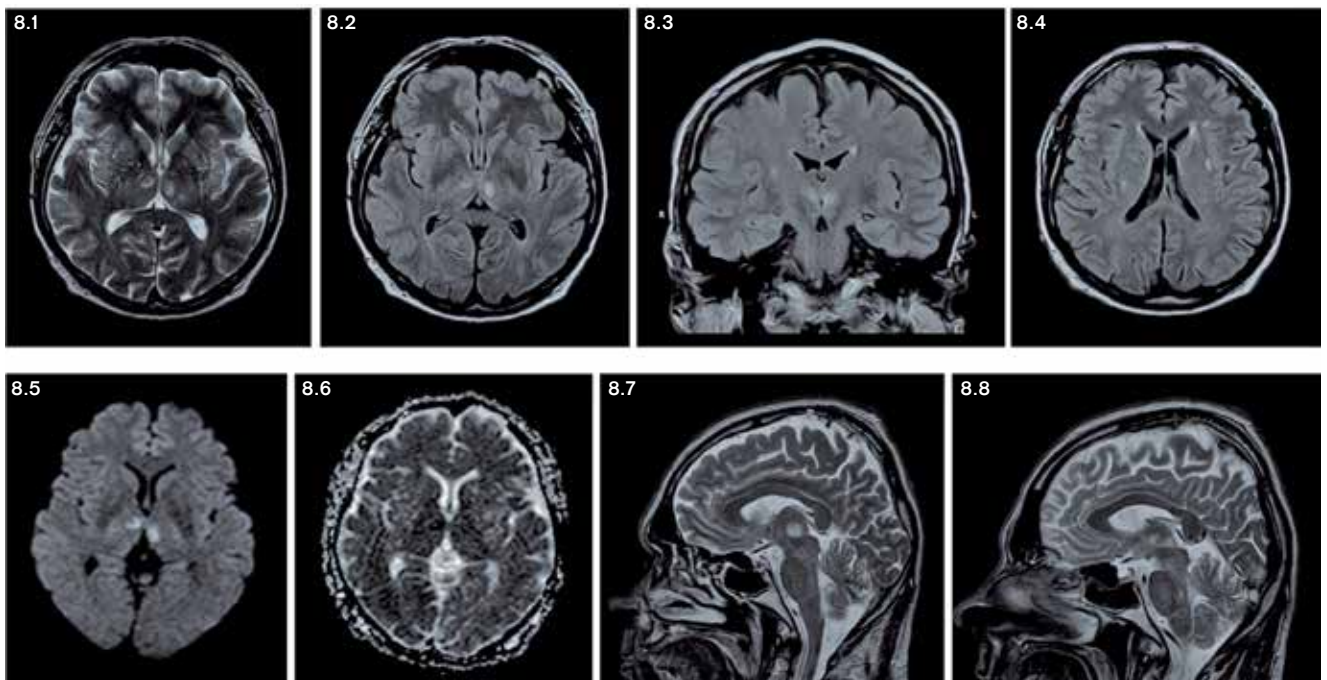
Mężczyzna, lat 63, dotychczas nieleczący się przewlekłe, z bradykardią w wywiadzie, został przyjęty do kliniki neurologii z powodu przemijających zaburzeń świadomości, podwójnego widzenia (według relacji członków rodziny gałki oczne ustawione były jak w zezie zbieżnym). W badaniu neurologicznym przy przyjęciu stwierdzono cechy zespołu twarzowo-ramieniowego prawostronnego, asymetrię szpar powiekowych ($P>L$), dyzartrię i mieszaną dysfagję. W trakcie obserwacji lekarzy (po otrzymaniu wyniku TK mózgowia) objawy zaczęły się stopniowo wycofywać. W badaniu EKG przy przyjęciu stwierdzono bradykardię do 42/min, później czynność serca uległa normalizacji. Po przyjęciu na oddział wykonano badanie MR mózgowia w celu wyjaśnienia tła objawów.

Wynik badania obrazowego

Rycina 8 przedstawia badanie MR mózgowia w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (ryc. 8.1-8.4, 8.7, 8.8) z obrazowaniem dyfuzyjnym (ryc. 8.5) i mapowaniem ADC (ryc. 8.6).

Komentarz diagnostyczny

W badaniu MR mózgowia w obrębie przyśrodkowych części obu wzgórz i częściowo na granicy śródmózgowia i międzymózgowia uwidoczniono obszary patologicznego podwyższenia sygnału w sekwencjach FLAIR i T2 zależnej (ryc. 8.1-8.3, 8.7, 8.8), dyskretnego obniżenia sygnału w obrazach T1 zależnych bez cech patologicznego wzmocnienia po podaniu środka kontrastowego w badaniu dyfuzyjnym z cechami restrykcji dyfuzji swobodnych cząsteczek wody, czyli podwyższeniem sygnału w DWI (ryc. 8.5) i obniżeniem na mapach ADC (ryc. 8.6). Opisane zmiany odpowiadały radiologicznie świeżemu niedokrwieniu. Okołołokomorowo w istocie białej widoczne były pojedyncze kilkumilimetrowe ogniska naczyniopochodne (ryc. 8.4). Na podstawie obrazu radiologicznego postawiono rozpoznanie obustronnego udaru niedokrwiennego wzgórz z dorzecza tętnicy Percherona. Jest to wariant anatomiczny unaczynienia mózgowia polegający na obecności wspólnego pnia tętniczego odchodzącego jednostronnie od segmentu P1 tętnicy tylnej mózgu.



RYCINA 8. Badanie MR mózgowia w sekwencji T2 zależnej i FLAIR (8.1-8.4, 8.7, 8.8) z obrazowaniem dyfuzyjnym (8.5) i mapowaniem ADC (8.6).