

Diagnostyka radiologiczna w onkologii

Właściwy dobór metody diagnostycznej w diagnostyce onkologicznej zależy od regionu podejrzanego o proces chorobowy – w przypadku głowy i miednicy małej badaniem referencyjnym jest rezonans magnetyczny, przy nowotworach w zakresie klatki piersiowej i jamy brzusznej przewagę ma tomografia komputerowa.

Badania onkologiczne są jednymi z najbardziej wymagających, zarówno dla sprzętu stosowanego w obrazowaniu, dla jego oprogramowania, jak i dla radiologów nadzorujących i interpretujących badania. Jednocześnie szybki postęp technik obrazowania ludzkiego ciała znacząco poprawił możliwości oceny narządów. Osiągnięcie warstw submilimetrowych w badaniach TK powoduje generowanie nawet kilku tysięcy obrazów w trakcie jednego skanowania, co zdecydowanie wydłuża proces analizy badania.

Głowa

W ocenie mózgowia metodą z wyboru jest badanie rezonansem magnetycznym. W niektórych przypadkach można poprzedzić je badaniem tomografii komputerowej, na przykład w przypadku nagłych objawów i konieczności wykluczenia krwawienia lub świeżego udaru, jednak w zdecydowanej większości przypadków podejrzenia nowotworu śródczaszkowego niezbędne jest wykonanie badania MR. Środek kontrastowy pomaga w różnicowaniu zmian i we wstępnej ocenie stopnia złośliwości, a także w przypadku podejrzenia transformacji złośliwej guza.

Dodatkowe metody diagnostyczne mogą być pomocne w różnicowaniu stopnia złośliwości zmiany i przy planowaniu zabiegu operacyjnego. Spektroskopia wodorowa MR dzięki uwidocznieniu rozkładu metabolitów w obrębie guza wstępnie różnicuje zmiany o atypowej morfologii (np. niektóre plaki SM) od guzów nowotworowych. Pozwala także na dość dokładne przypisanie stopnia złośliwości zmiany w skali WHO (od WHO I – zmiany o niskim potencjale proliferacyjnym do WHO IV – agresywnych zmian o intensywnym wzroście). Dokładność oceny zwiększa jednoczesowe wykonanie badania perfuzyjnego MR.

Przed planowanym zabiegiem operacyjnym można wykonać dodatkowo badanie funkcjonalne MR, dzięki któremu ośrodki ruchowe istotne dla funkcjonowa-

nia pacjenta są mapowane na tle guza, co pozwala w niektórych przypadkach na zaoszczędzenie kory ruchowej, ewentualnie na zmodyfikowanie planu zabiegu lub nawet rezygnację z operacji doszczętniej. Badanie traktograficzne MR obrazuje drogi piramidowe i sposób ich modelowania lub infiltracji przez zmianę guzowatą, może ułatwić zaplanowanie zabiegu.

Przerzuty w obrębie CUN są dość częste, a ich obraz zazwyczaj jest jednoznaczny. W większości przypadków do ich wykrycia i zróżnicowania wystarczy badanie TK, choć ocena w rezonansie magnetycznym z podaniem środka kontrastowego jest także wskazana, ze względu na możliwą obecność większej liczby drobnych zmian, będących poniżej zdolności rozdzielczej badania TK. Ponadto niektóre przerzuty, np. drobne ogniska meta w obrębie opon mózgowo-rdzeniowych, mogą być w badaniu TK zupełnie niewidoczne.

Guzy twarzoczaszki są także lepiej obrazowane w badaniu MR, jednak w tym przypadku niekiedy uzupełniające badanie TK może pomóc w ocenie rozległości destrukcji kostnej, lepiej pokazuje też zwapnienia.

Szyja

W zakresie szyi często wykonywanym wstępnie badaniem jest ultrasonografia. Wykrywane często guzki w obrębie tarczycy są zazwyczaj zmianami łagodnymi, jednak pojedyncze badanie USG ani TK nie dają zwykle jednoznacznej odpowiedzi. Ze względu na dużą wykrywalność takich zmian w Stanach Zjednoczonych powołano nawet komisję (Incidental Finding Thyroid Committee), która publikuje i modyfikuje zalecenia diagnostyczne dotyczące tego typu zmian (1). W większości przypadków zalecane jest połączenie oceny w badaniu TK lub MR z badaniem ultrasonograficznym. Powiększone węzły chłonne szyi można ocenić z dobrą skutecznością każdą z wymienionych wyżej metod.

Ogniska pozostałych narządów szyi powinno badać się przy pomocy badania TK lub MR. Rezonans ►

LEK. MED. JACEK
FILARSKI
konsultant medyczny
ds. diagnostyki Affidea



Ryc. 1. Przerzut z raka sutka do rdzenia kręgowego. Sekwencja FSE, obraz T1-zależny z saturacją tłuszczu, skan po podaniu środka kontrastowego

► ma w tym przypadku niewielką przewagę ze względu na większą rozdzielczość liniową, natomiast badanie TK jest bardziej uniwersalne, szczególnie pod kątem onkologicznym, ponieważ można objąć badaniem nie tylko szyję, ale także przyległe struktury, np. twarzoczaszkę i klatkę piersiową przy jednym podaniu środka kontrastowego. Ocena zmian guzowatych w tomografii niewiele ustępuje MR, które dodatkowo jest bardziej podatne na artefakty ruchowe ze względu na dłuższy czas trwania sekwencji. Inaczej niż w obrębie głowy są to zatem metody dość równoważne.

Badanie scyntygraficzne straciło obecnie na znaczeniu i jest wykonywane sporadycznie.

■ Klatka piersiowa

Główną metodą diagnostyczną klatki piersiowej jest obecnie tomografia komputerowa. Jako jedyna pozwala na szybką i dokładną ocenę mięszu płuc – skanowanie techniką spiralną trwa od kilku do kilkunastu sekund, co u pacjentów współpracujących przekłada się na pojedynczy wdech. Zazwyczaj klatkę piersiową skanuje się wyłącznie po podaniu jodowego środka kontrastowego. Badanie tomograficzne pozwala w większości przypadków na zróżnicowanie zmian zapalnych od guzowatych, dodatkowo umożliwia dokładną ocenę węzłów chłonnych wnek i śródpiersia po dolną część szyi. Badanie to można łączyć z tomografią jamy brzusznej i miednicy małej, uzyskując jednocześnie dużą ilość informacji istotnych w onkologii. Problemem diagnostycznym są natomiast

zmiany drobnoguzkowe, wykrywane przypadkowo. Każde takie ognisko może być zarówno nieistotną zmianą pozapalną, jak i początkowym stadium nowotworu. Z tego względu stworzone zostały schematy postępowania – guzki większe niż 5 mm podlegają monitorowaniu w badaniu TK i zależnie od dynamiki mogą zostać uznane za łagodne albo też podejrzane, wymagające dalszej diagnostyki lub leczenia. Monitorowanie zmian guzowatych i ocena odpowiedzi na leczenie (RECIST) także odbywają się w badaniu tomograficznym.

Ponadto możliwe do wykonania są biopsja zmian guzowatych pod kontrolą TK i określenie histopatologii guza ułatwiające na przykład wdrożenie chemioterapii indukcyjnej.

Pozostałe metody diagnostyczne, tj. RTG, klatki piersiowej i badanie MR, mają znaczenie pomocnicze – RTG, raczej jako metoda przesiewowa oraz dla celów kontroli, np. odmy, MR natomiast jest na razie badaniem eksperymentalnym w ocenie mięszu płuc, może natomiast pomóc w obrazowaniu śródpiersia i tkanek powierzchniowych.

Badania naczyniowe w onkologii mają ograniczone znaczenie, badanie TK wykonane z odpowiednią objętością środka kontrastowego i we właściwej fazie pozwala na wystarczającą ocenę ewentualnego nacieku struktur naczyniowych.

Mammografia jest metodą dedykowaną ocenie gruczołów sutkowych, stosowana jest jako metoda przesiewowa, często w łączności z badaniem USG. Mniej powszechne ze względu na dostępność, jednak bardzo dobre pod względem diagnostycznym jest badanie mammo-MR, które może być wykonane na większości aparatów MR, wymaga jedynie dedykowanej cewki i programu. Badanie to wykonuje się z podaniem środka kontrastowego.

■ Jama brzuszna

Ścieżka diagnostyczna narządów jamy brzusznej rozpoczyna się od badania USG, które jest stosowane jako badanie przesiewowe. W przypadku stwierdzonej już choroby nowotworowej może ono zostać pominięte. Pomimo dużej dostępności jest to metoda niestandardyzowana, niepowtarzalna, nieweryfikowalna, a jej jakość jest ściśle związana z doświadczeniem, wiedzą i umiejętnościami operatora.

Badaniem referencyjnym jest TK jamy brzusznej, w przypadkach onkologicznych wykonywane często z TK miednicy małej, a niekiedy także z TK klatki piersiowej. Jeżeli diagnostykę wykonuje się pod kątem guza jelita (np. przy podwyższonym markerze CEA) konieczne jest wykonanie badania tych dwóch zakresów łącznie, tj. jamy brzusznej i miednicy małej.

W przypadkach wątpliwych diagnostykę można poszerzyć o badanie MR jamy brzusznej. Dzięki większej liczbie faz, zmienności sygnału ognisk w poszczególnych sekwencjach, a także większej liczbie serii w badaniu dynamicznym możliwe jest określenie charakteru wielu zmian ogniskowych o niejasnym

obrazie w badaniu TK. Trudniejsza jest ocena okolicy okopoprzeponowej, w której mogą pojawić się artefakty oddechowe, nawet u pacjentów współpracujących i w badaniach z brankowaniem oddechu. Należy też pamiętać, że samo wykrycie zmian jest często nieco łatwiejsze w badaniu TK, dlatego nie należy pomijać go w ścieżce diagnostycznej.

Ocena poszczególnych narządów mięszzowych jest różna. Dla wątroby wykrycie zmiany ogniskowej jest niekiedy łatwiejsze w badaniu TK, natomiast zróżnicowanie charakteru zmiany jest lepsze w MR. W przypadku nerek problemem diagnostycznym są torbielowate guzy, mające niekiedy obraz zbliżony do torbieli lub torbieli powikłanych. Postępowanie wobec wykrytych zmian torbielowatych w nerkach określa skala Bosniaka, która definiuje cechy złośliwości towarzyszące torbielom – od stopnia 1., czyli torbieli prostej, poprzez torbiel minimalnie złożoną w stopniu 2. (zmiany najpewniej łagodne) i zmiany niejednoznaczne – stopień 2F wymaga dalszej kontroli – po zmiany z dużym prawdopodobieństwem złośliwe (stopnie 3. i 4.). TK i MR są w przybliżeniu równoważne w tej ocenie, z niewielką przewagą TK pod kątem uwidocznienia nawet drobnych zwapnień, zaś z przewagą MR w ocenie niewielkich zmian i ich stopnia wzmocnienia.

Monitorowanie zmian – ogniskowych i przerzutowych, w tym węzłowych, oraz ocena RECIST także łatwiejsze są w badaniu TK, ze względu na nieco większą powtarzalność uzyskanych obrazów.

TK zapewnia też dobrą ocenę przerzutów, szczególnie w obrębie układu kostnego.

■ Miednica mała

Wbrew pozorom diagnostyka miednicy małej jest dość odmienna od jamy brzusznej. Poza guzami jelita, które w celach przesiewowych lepiej oceniać jest kompleksowo, w badaniu TK jamy brzusznej i miednicy małej oraz badaniami kontrolnymi w zakresie narządów miednicy małej zdecydowaną przewagą jakościową ma rezonans magnetyczny – zarówno w przypadkach miednicy kobiecej (guzy macicy), jak i męskiej (gruczoł krokowy). Ma znaczącą przewagę nad TK w ocenie guzów esicy i odbytnicy. Dedykowane badanie multiparametryczne gruczołu krokowego – mpMRI – pozwala na określenie lokalizacji i potencjalnej złośliwości zmian prostaty w skali PIRADS. Wykrywa także nacieki tkanki tłuszczowej, pęcherzyków nasiennych lub pęcherza moczowego oraz zajęcie węzłów chłonnych. W badaniu TK i USG większość tych zmian nie różnicuje się w sposób wyraźny, szczególnie w przypadkach mniej zaawansowanych.

■ Układ kostny

W diagnostyce guzów układu kostnego stosuje się obecnie całe spektrum dostępnych badań – od przeglądowych zdjęć RTG, których zaletą jest stosunkowo duży zasięg badania przy niewielkiej dawce promieniowania X, przez badanie USG, które mimo ograniczonych możliwości części jest pierwszym badaniem

stosowanym w przypadku powierzchniowych guzów tkanek miękkich, poprzez badanie TK, które pozwala na ocenę struktury kości, jednak kosztem większej dawki promieniowania, co ma znaczenie głównie u dzieci, po badanie MR, które w niemal wszystkich przypadkach rozstrzyga jednoznacznie o złośliwości guza, rozległości, nacieku sąsiadujących struktur oraz stosunku do naczyń i nerwów. W przypadku dużego prawdopodobieństwa obecności zmiany złośliwej warto skrócić maksymalnie ścieżkę diagnostyczną, przechodząc od razu do badania MR. W przypadkach wątpliwych można jako pierwsze wykonać badanie TK.

Przerzuty do układu kostnego rzadko są diagnozowane odcinek po odcinku – w przypadku podejrzenia przerzutów do kości stosuje się zazwyczaj badania całościowe – scyntygrafię lub PET-CT.

■ Dodatkowe metody diagnostyczne

W ostatnich latach bardzo istotną metodą diagnostyczną w onkologii stał się PET-CT. Badanie TK całego ciała wykonywane w jego ramach nie cechuje się wprawdzie zazwyczaj cienką warstwą ani dedykowanymi sposobami skanowania poszczególnych odcinków ciała, natomiast ma ogromną wartość dodaną w postaci radioznacznika (zwykle FDG, czyli 18F-fluorodeoksyglukoza), którego metabolizm i związane z nim zjawiska fizyczne są rejestrowane przy użyciu dedykowanych detektorów, a obrazy badania TK i dystrybucji radioznacznika poddane zostają fuzji i zyskują nową jakość, szczególnie istotną w onkologii w poszukiwaniu przerzutów zmian.

Znacznie mniej popularną, choć powoli rozwijaną metodą jest PET-MRI, czyli analogiczne badanie będące połączeniem rezonansu magnetycznego i badania metabolizmu radioznacznika. Jedyny na razie aparat tego typu w Polsce znajduje się w Centrum Onkologii w Bydgoszczy.



Ryc. 2. Nowotwór złośliwy prostaty

	RTG	USG	TK	MR	PET-CT
mózgowie	–	–	+	+++	+
twarzoczaszka	+/-	–	++	+++	+
szyja	–	+	+	++	++
płuca	+	–	+++	+/-	++
śródpiersie	+/-	–	+++	+	++
sutek	+ ¹	+	+/-	++	+
wątroba	–	+	++	++	++
trzustka	–	+	++	++	++
nerki	+/- ²	+	+++	+++	+
nadnercza	–	+	+++	+++	+
przełyk	+/-	+/-	+	+	+
żołądek	+/-	+/-	++	+	+
jelito	+ ³	–	++	++ ⁴	+
macica	–	+ ⁵	+	+++	+
jajniki	–	+ ⁵	+	+++	+
prostate	–	+	+	+++	+
pęcherz moczowy	+/- ²	+	++	+++	++
kości	+	+/-	++	++	++

Tab. 1. Przydatność poszczególnych modalności w diagnostyce onkologicznej

Oznaczenia: ¹ mammografia; ² urografia; ³ pasaż, wlew – obecnie rzadko stosowane; ⁴ szczególnie esica, odbytnica; ⁵ szczególnie tvUSG – badanie głowicą dopochwową

► Scyntygrafia umożliwia mapowanie wychwytu i metabolizmu radioznaczników przy pomocy gamma kamery, jednak w odróżnieniu od powyższych metod pozbawiona jest fuzji obrazu z dodatkową metodą TK lub MR, przez co mapowanie ognisk i ich ocena ilościowa są mniej dokładne. Nadal jednak jest cenną metodą w wykrywaniu przerzutów do kości.

Metoda neuronawigacji jest stosowana coraz powszechniej, w odróżnieniu od przenośnych aparatów śródoperacyjnych w jej przypadku wykonuje się badanie lokalizacyjne według specjalnego protokołu, z objęciem punktów znacznikowych. Na sali operacyjnej, dzięki odniesieniu do znaczników, komputer jest w stanie pokazywać w czasie rzeczywistym, w którym miejscu narządu lub zmiany znajduje się obecnie operator. Zastosowanie mają tu badanie TK i MR, choć zdecydowanie preferowane jest badanie MR ze względu na znacznie większą rozdzielczość liniową i lepszą ocenę infiltracji, która może być niewidoczna w TK.

Badanie MR całego ciała jest stosunkowo młodą gałęzią obrazowania MR. Polega na wykonaniu obrazów T1- i T2-zależnych oraz sekwencji dyfuzyjnych wzdłuż długiej osi ciała. Jest metodą przesiewową, ewentualne wykrycie zmian zwykle wymaga poszerzenia diagnostyki o dokładne badanie MR danego regionu.

Przerzuty

Badanie pod kątem zmian meta należy dostosować w pierwszej kolejności do typowych miejsc przerzucania danego nowotworu – na przykład w przypadku guzów oskrzela przerzuty pojawiają się często w węzłach chłonnych nadobojczykowych, szyjnych lub pachowych, do mózgowia i nadnerczy, nieco rzadziej do wątroby lub kości. Guzy sutka i prostaty często powodują przerzuty do kości.

Przerzuty do kości można potencjalnie zdiagnozować w badaniu MR całego ciała (wbMRI), jednak nie jest to metoda powszechnie stosowana. Pozostałe zmiany meta, ze względu na duże pole widzenia i brak środka kontrastowego, mogą nie zostać uwidocznione w wbMRI.

Podsumowanie

Właściwy dobór metody diagnostycznej w diagnostyce onkologicznej zależy od regionu podejrzanego o proces chorobowy – w przypadku głowy i miednicy małej badaniem referencyjnym jest rezonans magnetyczny, przy nowotworach w zakresie klatki piersiowej i jamy brzusznej przewagę ma tomografia komputerowa. Wyjątkiem jest całościowa ocena jelita przy podejrzeniu zmiany nowotworowej, gdy lepsze jest objęcie jednocześnie zakresu jamy brzusznej i miednicy małej w badaniu TK. W przypadku szyi i kończyn przewagę diagnostyczną ma rezonans magnetyczny, jednak obie metody – TK i MR – znajdują tam swoje zastosowanie. Ultrasonografia i radiologia klasyczna stosowane są przeważnie jako badania przesiewowe. Istotną rolę w diagnostyce onkologicznej zajmuje obecnie PET-CT, szczególnie w poszukiwaniu przerzutów. □

Piśmiennictwo

1. Hoang J.K., Langer J.E., Middleton W., Wu C.C., Hammers L.W., Cronan J.J., Tessler F.N., Grant E., Berland L.L.: *Managing incidental thyroid nodules detected on imaging: white paper of the ACR Incidental Thyroid Findings Committee.* „Journal of the American College of Radiology”, 2015.
2. Di Muzio B., Gaillard F. et al.: *Skeletal metastases. Radiopaedia*, 2018.