

# **REZONANS MAGNETYCZNY**

## **ZAKRES BADAŃ**

### **1. Badania MRI mózgowia**

Badanie wykonujemy z następujących wskazań:

- procesy nowotworowe pierwotne i wtórne (przerzuty) - diagnostyka, monitorowanie po radio-/chemioterapii, leczeniu operacyjnym
- procesy zapalne
- choroby demielinizacyjne, np. stwardnienie rozsiane – diagnostyka, ocena aktywności ognisk demielinizacyjnych, kontrola efektów leczenia
- udary i ogniska niedokrwienne
- wady rozwojowe
- choroby neurodegeneracyjne
- wodogłowie
- powikłania pourazowe, pozapalne
- tętniaki i inne anomalie naczyń mózgowych – standardowe badanie MR uzupełniane jest wówczas sekwencją angiografii-MR, umożliwiającą uzyskanie obrazów naczyń bez podania środka kontrastującego
- ocena nerwów czaszkowych
- poszukiwanie przyczyn: padaczki, bólów i zawrotów głowy, szumów usznych, omdleń i utraty przytomności

W przypadku procesów nowotworowych, zapalnych, dla oceny aktywności ognisk demielinizacyjnych oraz w zmianach niejednoznacznych badanie wykonuje się przed i po dożylnym podaniu środka kontrastującego (decyzję o jego zastosowaniu podejmuje lekarz-radiolog).

### **2. Badania MRI przysadki mózgowej i okolicy przysadkowo-podwzgórzowej**

Badanie wykonuje się w następujących przypadkach:

- guzy przysadki i okolicy siodła tureckiego
- kontrola chorych po leczeniu operacyjnym guzów siodła tureckiego

- poszukiwanie przyczyn przedwczesnego dojrzewania płciowego
- niedoczynność przysadki
- planowane leczenie hormonem wzrostu
- zaburzenia widzenia będące wynikiem zmian patologicznych skrzyżowania nerwów wzrokowych

Badania przysadki mózgowej z nielicznymi wyjątkami wykonuje się ze wzmocnieniem kontrastowym.

### **3. Badania MRI oczodołów**

umożliwiają diagnostykę następujących schorzeń:

- procesy rozrostowe gałek ocznych i innych struktur wewnątrzoczodołowych
- procesy zapalne
- powikłania pourazowe
- zmiany mięśni wewnątrzoczodołowych u chorych z chorobą Graves-Basedowa

Przed badaniem należy usunąć makijaż z powiek.

### **4. Badania MRI twarzoczaszki**

Wykonywane są w przypadku następujących patologii:

- procesy nowotworowe zatok obocznych nosa, jamy nosowej, jamy ustnej, nosogardła, ślinianek, tkanek miękkich twarzy
- powikłania pozapalne, po leczeniu operacyjnym w/wym. regionów

### **5. Badania MRI kręgosłupa**

Badania odcinka szyjnego, piersiowego, lędźwiowo-krzyżowego są pomocne w diagnostyce:

- choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa – jest to najczęstsze wskazanie do badania kręgosłupa, badanie MR umożliwia w tych przypadkach wykrycie zmian degeneracyjnych krążków międzykręgowych i ich przemieszczenie do kanału kręgowego – przepukliny (protruzje) krążków, a także zmiany degeneracyjne w stawach międzykręgowych, trzonach kręgowych, zwężenie kanału kręgowego, kręgozmyki
- urazy kręgosłupa
- ocena rdzenia kręgowego pod kątem zmian: niedokrwiennych, demielinizacyjnych (np.

- stwardnienie rozsiane), nowotworów, zmian urazowych, zapalnych, ognisk krwotocznych – badanie MRI jest jedyną metodą umożliwiającą obrazowanie rdzenia kręgowego
- pierwotne/wtórne guzy i nacieki zewnątrzrdzeniowe w obrębie kanału kręgowego, a także
- nowotwory przykręgosłupowe
- -nacieki kręgów w przebiegu chorób hematologicznych – białaczki, ziarnicy złośliwej, chłoniaków, szpiczaka mnogiego oraz w wyniku przerzutów
- procesy zapalne obejmujące kręgi i krążki międzykręgowe (spondylodiscitis)
- wady wrodzone kręgosłupa i struktur kanału kręgowego
- malformacje naczyniowe w obrębie kanału kręgowego
- powikłania pourazowe, pozapalne, pooperacyjne

## **6. Badanie MRI szyi**

Wskazania do badania stanowią:

- procesy nowotworowe i powikłane procesy zapalne – tkanek miękkich szyi, krtani, tarczycy
- ocena węzłów chłonnych w chorobach hematologicznych, przerzutach
- patologie naczyń szyjnych i tętnic kręgowych

## **7. Badanie MRI splotu ramiennego**

Wykonuje się w przypadku:

- podejrzenie uszkodzenia splotu ramiennego
- pierwotne i wtórne procesy nowotworowe w okolicy splotu, w szczególności guz szczytu płuca - tzw. guz Pancoasta
- kontrola po leczeniu operacyjnym guzów okolicy splotu
- zespół mięśnia pochyłego przedniego

## **8. Badanie MRI piersi**

Do wykonania badania MRI piersi istnieją ściśle wskazania, dlatego najczęściej na to badanie pacjentki kierowane są przez lekarza specjalistę. Badaniu powinny się poddać między innymi osoby, u których wyniki mammografii i uzupełniającego badania USG są niejednoznaczne, zwłaszcza w przypadku pań posiadających piersi z dużą ilością tkanki gruczołowej.

Inne wskazania to:

- badanie przesiewowe u kobiet z grupy ryzyka, zwłaszcza nosicielek mutacji BRCA1 oraz BRCA2 - u tych kobiet choroba pojawia się wcześniej i ma wyjątkowo szybki przebieg, dlatego badanie MR daje możliwość wczesnego wykrycia takiej zmiany, a co za tym idzie – szansę na wyleczenie
- poszukiwanie ogniska pierwotnego niewidocznego w metodach klasycznych takich jak mammografia i USG, w przypadku potwierdzonej obecności przerzutów do pachowych węzłów chłonnych
- u kobiet u których wykryto już raka - badanie MR wykonuje się przed planowanym leczeniem operacyjnym oszczędzającym, celem wykluczenia wielomiejscowości i/lub wieloogniskowości procesu rozrostowego
- diagnostyka piersi po wszczepieniu implantów (np. silikonowych), jak również po zabiegach operacyjnych
- dla oceny odpowiedzi guza na chemioterapię u kobiet, które są już po leczeniu raka, szczególnie oszczędzającym, zaleca się wykonanie badania MR w przypadkach niejednoznacznego obrazu mammograficznego, celem różnicowania wznowy procesu rozrostowego ze zmianami bliznowatymi powstałymi po leczeniu

Obrazowanie odbywa się bez użycia promieniowania jonizującego, wymaga podania dożylnie środka kontrastowego.

Najlepszy moment na wykonanie badania to okres pomiędzy 7. a 14. dniem cyklu miesięczkowego. Nie należy wykonywać badania MR wcześniej niż:

- 6 tygodni po odstawieniu hormonoterapii zastępczej
- 6 miesięcy po biopsji gruczołowej
- 9-12 miesięcy po radioterapii
- 6-12 miesięcy po zabiegu operacyjnym piersi

## **9. Badanie MRI serca**

Badanie wykonuje się w celu:

- oceny budowy i czynności komór serca, zastawek, głównych naczyń, worka osierdziowego, który otacza serce oraz sąsiadujących struktur
- rozpoznania i oceny zaawansowania wielu chorób serca i naczyń, takich jak:
  - kardiomiopatie

- guzy serca
- infekcje
- choroby zapalne
- wady wrodzone
- wady zastawkowe
- wykrycia choroby wieńcowej i oceny jej skutków, takich jak ograniczony przepływ krwi w przypadku zwężenia jednej z tętnic wieńcowych oraz określenia miejsca i rozległości blizny po przebytym zawale serca
- oceny serca przeszczepionego
- zaplanowania leczenia
- monitorowania postępu choroby
- monitorowania efektów leczenia

Badanie serca, w odróżnieniu od większości badań MR, wymaga jednoczesnego rejestrowania zapisu EKG po to, by skaner synchronizował zbieranie obrazu serca z cyklem jego pracy. Pozwala to uniknąć nieostrości obrazu spowodowanej ruchem serca. Na brzuchu umieszcza się niekiedy czujnik oddechu, aby zbieranie obrazu było także zsynchronizowane z ruchem serca w klatce piersiowej.

Badanie MR serca w większości przypadków wymaga dożylnego podania kontrastu. Niekiedy na prośbę personelu pracowni MR trzeba zdjąć ubranie i założyć ubranie jednorazowe. Na czas badania na klatce piersiowej zwykle umieszcza się płaskie urządzenie (tzw. cewkę), służące do odczytywania sygnałów z serca.

Zazwyczaj przed badaniem serca wystarczy wstrzymać się od jedzenia przez około 4 godziny. Leki należy przyjąć rano - jak zwykle i popić małą ilością wody. W razie wątpliwości należy wcześniej skontaktować się z pracownią MR.

## **10. Badanie MRI wątroby i dróg żółciowych**

Badanie MR jest badaniem kolejnego rzutu po badaniu USG, ewentualnie TK wątroby. Główne wskazania do badania obejmują następujące patologie:

- łagodne zmiany ogniskowe wątroby – naczyniaki, gruczolaki, ogniskowy rozrost guzkowy

- złośliwe zmiany ogniskowe wątroby – rak wtrobowokomórkowy, przerzuty
- rak dróg żółciowych
- ocena efektów termoablacji guzów wątroby
- torbiele wątroby o niejednoznacznym obrazie w innych badaniach obrazowych
- marskość wątroby – wykluczenie zmian nowotworowych w wątrobie marskiej
- procesy zapalne, ropnie
- hemochromatoza
- podejrzenie kamicy przewodowej
- pierwotne stwardniające zapalenie dróg żółciowych
- poszukiwanie przyczyn żółtaczki

Dla oceny dróg żółciowych protokół badania obejmuje dodatkowo cholangiografię-MR (MRCP), która umożliwia uzyskanie obrazów wewnątrz- i zewnątrzwątrobowych przewodów żółciowych bez podania środka kontrastującego. W przypadku procesów nowotworowych i zapalnych badanie wykonuje się bez i po podaniu środka kontrastującego. Sekwencje pokontrastowe mają charakter badania dynamicznego, z wielokrotnym, szybkim skanowaniem wątroby w celu oceny intensywności unaczynienia guza i szybkości wypłukiwania kontrastu ze zmiany. Jest to możliwe dzięki strzykawce automatycznej, z precyzyjnym programowaniem dawki i szybkości podawania kontrastu. Możliwości oceny zmian ogniskowych w wątrobie zwiększa zastosowanie hepatropowego środka kontrastującego - Primovistu. Preparat ten, w łączności ze standardowymi sekwencjami, pozwala różnicować łagodne i złośliwe guzy wątroby.

## **11. Badanie MRI trzustki**

Badanie wykonywane jest w przypadku następujących patologii:

- procesy nowotworowe trzustki i jej otoczenia (badanie z podaniem kontrastu)
- ocena po zabiegach operacyjnych trzustki
- niejednoznaczne procesy zapalne trzustki i ich powikłania
- torbiele trzustki o niejednoznacznym obrazie
- ocena przewodu trzustkowego - możliwa jest przy zastosowaniu cholangiografii-MR (MRCP) , która jest metodą bezkontrastowego obrazowania dróg żółciowych i przewodu trzustkowego

- anomalie rozwojowe trzustki i przewodu trzustkowego (trzustka dwudzielną, pierścieniowatą)

## **12. Badanie MRI nerek**

Wskazania do badania obejmują:

- łagodne i złośliwe guzy miększu nerek, nowotwory wychodzące z miedniczki nerkowej, guzy okołonerkowe (badania z podaniem środka kontrastującego)
- ropnie nerek i okołonerkowe
- kontrola po leczeniu operacyjnym lub termoablacji guzów nerek
- torbiele nerek o niejednoznacznym obrazie w innych badaniach obrazowych, torbiele powikłane
- zmiany patologiczne nerki przeszczepionej

Badanie MRI nerek w przypadku specjalnych wskazań uzupełnia się sekwencją angiografii-MR dla oceny naczyń (także nerki przeszczepionej), zaś przy poszerzeniu dróg moczowych można rozważyć wykonanie urografii MR. Sekwencja ta uwidoczni poszerzone układy kielichowo-miedniczkowe, moczowody, a także pęcherz moczowy. Wykonuje się ją w wariacie bez podania środka kontrastującego (statyczna urografia MR) lub z użyciem kontrastu (wydzielnicza urografia MR).

## **13. Badanie MRI nadnerczy**

Badanie przeprowadzane jest z następujących wskazań:

- gruczolaki nadnerczy
- przerzuty do nadnerczy
- guz chromochłonny nadnerczy
- rak kory nadnercza
- różnicowanie przerostu nadnerczy z procesem nowotworowym
- krwawienie do nadnerczy

W diagnostyce MR nadnerczy standardowo protokół badania obejmuje tzw. sekwencję przesunięcia chemicznego. Pozwala ona na wykrycie tkanki tłuszczowej w guzie, a co za tym idzie na radiologiczne rozpoznanie gruczolaka nadnerczy.

## **14. Badanie MRI żołądka**

Badanie wykonuje się w przypadku procesów nowotworowych, umożliwia ono ocenę stopnia zaawansowania miejscowego choroby, zajęcia tkanek w otoczeniu (w tym trzustki), wykrycie przerzutowo zmienionych węzłów chłonnych, a także monitorowanie chorych po przebytym leczeniu.

Do badania chory zgłasza się na czczo, dla dobrej oceny ścian żołądka pacjent powinien przed badaniem wypić ok. litra płynu (niegazowana woda mineralna).

## **15. Badanie MRI jelit**

MR enterografia wykonywana jest u chorych z podejrzeniem:

- procesów nowotworowych jelita cienkiego i grubego
- choroby Leśniowskiego-Crohna – diagnostyka i monitorowanie efektów leczenia

Badanie MR jest przydatne w szczególności w obrazowaniu jelita cienkiego, którego nie obejmuje swym zasięgiem badanie endoskopowe. U chorych z chorobą Leśniowskiego-Crohna uwidacznia ono zmienione zapalnie pętle jelitowe. Ponadto pozwala różnicować aktywne zmiany w przebiegu choroby od zmian przewlekłych, w tym utrwalonych zwężeń. Jest przydatne także w wykrywaniu powikłań pozajelitowych, takich jak ropnie i przetoki.

Nowoczesne aparaty w naszych pracowniach MR stwarzają możliwość wykonania sekwencji typu cine z obrazowaniem motoryki jelit.

Przed badaniem chory powinien oczyścić jelita z mas kałowych. Do badania zgłasza się na czczo, przynosząc ze sobą butelkę niegazowanej wody mineralnej. Przez godzinę pacjent pije 3% roztwór mannitolu. Pół godziny przed rozpoczęciem badania choremu podaje się dożylnie lub doustnie środek rozkurczowy - Buscolysin (20 mg w 100 ml soli fizjologicznej). Dodatkowo w końcowej fazie badania stosuje się dożylnie środek kontrastujący.

## **16. Badanie MRI odbytnicy**

Badanie ma zastosowanie w przypadku:

- procesów nowotworowych odbytnicy i jej otoczenia
- dla monitorowania chorych po przebytym leczeniu, radioterapii

- różnicowania zmian poopromiennych ze wznową miejscową nowotworu
- badanie odbytnicy z objęciem okolicy krocza wykonuje się dla wykazania przetok okołoodbytniczych (m.in. w chorobie Leśniowskiego-Crohna).

Przed badaniem zaleca się oczyszczenie odbytnicy z mas kałowych. Badanie wykonuje się z dożylnym podaniem środka kontrastującego.

## **17. Badanie MRI pęcherza moczowego**

Badanie przeprowadza się u chorych z podejrzeniem:

- guzów pęcherza moczowego i jego otoczenia
- przetok pęcherzowo-jelitowych, pęcherzowo-pochwowych
- niejednoznacznych procesów zapalnych pęcherza i ich powikłań
- wad pęcherza (np. przetrwały moczownik)

Dla dobrej oceny ścian pęcherza wskazane jest wypełnienie pęcherza przed badaniem. Procesy rozrostowe i przetoki wymagają sekwencji po dożylnym podaniu środka kontrastującego. W wybranych przypadkach badanie można uzupełnić sekwencją urografii MR (patrz: Badanie MRI nerek).

## **18. Badania MRI macicy, pochwy, jajników**

Badanie wykonuje się z następujących wskazań:

- nowotwory złośliwe trzonu macicy, szyjki macicy, pochwy i ich otoczenia
- monitorowanie chorych po leczeniu nowotworów ginekologicznych
- różnicowanie mięśniaków macicy z guzami złośliwymi
- endometrioza
- wady wrodzone macicy
- nowotwory jajnika
- torbiele jajnika o niejednoznacznym obrazie w innych badaniach obrazowych

Procesy rozrostowe badane są z użyciem środka kontrastującego (sekwencje dynamiczne).

## **19. Badanie MRI gruczołu krokowego**

Badanie wykonuje się u pacjentów z podejrzeniem raka gruczołu krokowego, celem oceny zajęcia gruczołu i sąsiadujących narządów oraz węzłów chłonnych - przed i w trakcie terapii, w różnicowaniu raka i zmian łagodnych stercza oraz oceny miejscowej po leczeniu.

Badanie wykonywane jest przy użyciu cewki typu Cardio.

Konieczne jest wypełnienie pęcherza moczowego przed badaniem.

Wykonywane są sekwencje z użyciem środka kontrastującego, co wymaga przygotowania pacjenta jak do innych badań MR z jego użyciem (patrz wyżej).

## **20. Badanie MRI stawów, kości i przykostnych tkanek miękkich**

Badanie przeprowadza się przy zastosowaniu dedykowanych cewek powierzchniowych, zapewniających uzyskanie obrazów o wysokiej rozdzielczości. W tej grupie należy wymienić badania:

- stawu kolanowego
- stawu biodrowego
- stawu skokowego
- stawu barkowego
- stawu łokciowego
- stawów krzyżowo-biodrowych
- nadgarstka
- ręki
- stopy
- kości miednicy
- kości udowej
- kości podudzia
- kości ramiennej
- kości przedramienia

Wskazania do badań MRI wyżej wymienionych regionów stanowią:

- uszkodzenia elementów stawów, w szczególności uszkodzenia łąkotek stawu kolanowego, uszkodzenia więzadeł, ścięgien, chrząstek,
- zespół tzw. stożka rotatorów, ciasnota podbarkowa, niestabilność w stawie barkowym
- chondromalacja rzepki

- zespół ciasnoty kanału nadgarstka
- złamania nieuchwytnie w innych badaniach obrazowych, stłuczenia szpiku
- martwice kości
- procesy zapalne kości i przykostnych tkanek miękkich (ostitis, procesy zapalne w przebiegu cukrzycy - m.in. „stopa cukrzycowa”)
- procesy reumatoidalne
- nowotwory kości i/lub przykostnych tkanek miękkich
- nasilone zmiany degeneracyjno-przeciążeniowe stawów
- powikłania pourazowe
- ocena nerwu kulszowego

## **21. Badanie MRI całego ciała, Whole Body MRI**

Badanie wykonywane jest u chorych z rozsianym procesem nowotworowym, w szczególności dla wykrywania ognisk przerzutów oraz zmian w przebiegu szpiczaka mnogiego. W czasie badania uzyskuje się czołowe obrazy głowy, szyi, klatki piersiowej, jamy brzusznej, miednicy oraz ramion, ud i podudzi. Protokół badania obejmuje obrazy T1-zależne, T2- zależne z wytłumieniem sygnału tkanki tłuszczowej, dodatkowo wykonuje się sekwencję obrazowania dyfuzyjnego - dwi.

## **22. Badanie MRI płodu**

Badania wykonuje się jedynie na podstawie skierowania od lekarza ginekologa/położnika, w przypadku podejrzenia wad wrodzonych płodu przy trudności w ocenie za pomocą badania USG.

## **Badania dyfuzyjne (DWI)**

Dyfuzja MR to sekwencja służąca do obrazowania swobodnego ruchu molekuł wody, znajdujących się w przestrzeni zwnątrznacyniowej i zwnątrzkórkowej. Badanie dyfuzyjne (DWI) wykorzystuje ubytek sygnału, związany z przypadkowym termicznym ruchem molekuł wody pod działaniem gradientów pola magnetycznego, co dostarcza informacji o mikroskopowych cechach tkanek (obecności makromolekuł, obecności i przepuszczalności membran, równowadze wwnątrz- i zwnątrzkórkowej wody). Obrazowanie dyfuzji jest standardem w rozpoznawaniu udarów. Jest to metoda czuła na zmiany mikroskopowe spowodowane incydem udarowym (rozpoznanie w ciągu 1 godziny od

incydentu). Na jej podstawie można też diagnozować takie patologie, jak np.: guzy, infekcje, zapalenia, degeneracje, urazy.

### **Traktografia (DTI):**

W przypadku niektórych tkanek (np. istota biała) ruchliwość molekuł wody nie jest identyczna we wszystkich kierunkach, konsekwencją jest ruch anizotropowy. Obrazowanie tensora dyfuzji polega na uzyskaniu informacji o ruchu molekuł wody w różnych kierunkach, dzięki czemu można określić czy dyfuzja odbywa się, bądź nie odbywa we wszystkich kierunkach (uzyskujemy mapy FA – frakcyjnej anizotropii) oraz wykreślić trajektorie włókien nerwowych. Obrazowanie tensora dyfuzji wykazuje możliwe anomalie włókien nerwowych w istocie białej i rdzeniu kręgowym. Traktografia włókien jest jedyną metodą dającą pośredni, in-vivo, obraz włókien nerwowych. Informacja o trajektoriach włókien nerwowych może pomóc neurochirurgom w przygotowaniu operacji mózgu. Obrazy frakcyjnej anizotropii są ważne w badaniach takich chorób, jak np. choroba Alzheimera, zapalenia, choroby naczyniowe, epilepsja, niektóre choroby psychiatryczne.

### **Perfuzja MR (PWI):**

Perfuzja MR dostarcza informacji o hemodynamice naczyń mózgowych. Na podstawie tej sekwencji dokonuje się pomiaru objętości krwi mózgowej, przepływu krwi mózgowej oraz średnim czasie przejścia. Podstawą badania PWI jest podanie środka kontrastowego, który przepływając przez naczynia kapilarne w mózgu powoduje spadek sygnału związany z podatnością magnetyczną tkanki. Sekwencję PWI wykorzystuje się do oceny chorób naczyniowych, guzów mózgu (perfuzji używa się do określenia angiogenezy i unaczynienia guzów, postępu choroby i monitorowania leczenia), infekcji i zapalenia mózgu.

### **Spektroskopia MR (MRS):**

Spektroskopia MR pozwala na nieinwazyjny, in-vivo pomiar składu biochemicznego tkanek organizmu. Jest to technika wykorzystująca sygnał molekuł, których obecność w tomografii rezonansu magnetycznego rejestruje się poprzez usunięcie widma wody. W spektroskopii MR najpopularniejsze są techniki, w których badany jest pojedynczy voxel o objętości od 2cm<sup>3</sup> (akwizycja voxelu o mniejszej objętości jest bardzo czasochłonna), wykorzystywana jest także technika, na podstawie której uzyskujemy mapę zawartości metabolitów. <sup>1</sup>H MRS pozwala na badanie metabolitów mózgowych: N-acetyloasparaginyanu, choliny i jej pochodnych, kreatyny,

mioinozytolu, fosforanu kreatyny oraz kompleksu glutaminian-glutamina. Poprzez dobór parametrów pomiaru możliwa jest także ocena poziomu alaniny, obecności mleczanów, lipidów i innych.

Na naszych aparatach można wykonać spektroskopię jąder wodoru i fosforu. MRS znalazła zastosowanie nie tylko w różnicowaniu patologii mózgowych, ale również zmian w piersiach i prostaty.

## **Funkcjonalny Rezonans Magnetyczny (f MRI)**

Jest to odmiana obrazowania rezonansu magnetycznego.

W badaniu wykorzystywany jest fakt, iż neurony mózgu podczas aktywacji wykazują zwiększone zapotrzebowanie na tlen, zaś krew zawierająca tlen wykazuje inne właściwości magnetyczne niż krew nieutlenowana. Dzięki temu możliwe jest przy użyciu rezonansu magnetycznego śledzenie lokalnych zmian w utlenowaniu krwi w różnych strukturach mózgu. Na tej podstawie dokonuje się wnioskowania o zaangażowaniu konkretnych obszarów mózgu w wykonywanie poszczególnych zadań (np. ruch ręki, czytanie).

Badanie fMRI jest badaniem nieinwazyjnym, podczas którego osoba badana nie ma kontaktu z promieniowaniem X. Może być stosowane klinicznie do określenia lokalizacji w mózgu konkretnej osoby ośrodków związanych z funkcjami psychicznymi (np. mową, słuchem, wzrokiem, ruchem). Badanie fMRI wykonuje się najczęściej w związku z planowanym zabiegiem operacyjnym (resekcja guza mózgu, usunięcie ogniska padaczkowego). Może też być stosowane do celów naukowych, wówczas jednak wyniki odnoszą się do całej grupy badanej, a nie do pojedynczej osoby.