

# ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging: Rezonans Magnetyczny Płodu

ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging  
2023

<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.26129>

## Wstęp

Rezonans magnetyczny płodu jest ważnym dopełnieniem diagnostyki płodu obok ultrasonografii - zwłaszcza do oceny mózgu, płuc oraz jelit płodu, a także łożyska.

### Jaki jest cel badania MRI płodu?

Potwierdzenie wyniku badania ultrasonograficznego lub uzyskanie dodatkowych informacji. Obecnie badanie MRI nie jest badaniem przesiewowym.

### Czy MRI płodu jest bezpieczne?

MRI bez kontrastu wykonane w którymkolwiek momencie ciąży nie jest powiązane ze znanymi działaniami niepożądanymi w przypadku wykorzystania natężenia pola magnetycznego do 3 tesli (3T).

### Kiedy wykonać badanie MRI płodu?

Wskazaniem do wykonania MRI płodu jest nieuzyskanie wystarczających informacji na temat nieprawidłowości stwierdzonych w badaniu USG płodu. W decyzji o wykonaniu badania należy uwzględnić doświadczenie personelu, dostępny sprzęt w pracowni ultrasonograficznej i zakładzie MRI, stan zdrowia matki, wiek ciążowy, względy bezpieczeństwa, aspekty prawne dotyczące przerwania ciąży oraz życzenia rodziców po uzyskaniu porady. W krajach, w których decyzję o aborcji należy podjąć przed 24. tygodniem ciąży, wykonanie badania MRI przed tym terminem może być przydatne w podejmowaniu dalszych decyzji, jednak lepiej je wykonać pod koniec II trymestru lub w III trymestrze.

Badanie MRI może być przydatne do oceny występowania dodatkowych nieprawidłowości w przypadku wykrycia izolowanych wad odnotowanych w badaniu USG, takich jak poszerzenie układu komorowego mózgowia, agenezja ciała modelowatego, braku przegrody przezroczystej oraz wady półkul lub robaka mózdzku. MRI może być też pomocne w przypadku oceny nieprawidłowości u żywego płodu po samoistnym zgonie jednego z bliźniąt w ciążach jednokosmówkowych.

Poza diagnostyką nieprawidłowości mózgu i rdzenia kręgowego, w badaniu MRI można również ocenić nieprawidłowości twarzy i szyi, klatki piersiowej i jamy brzusznej oraz łożyska.

Najbardziej optymalnym wiekiem ciążowym do wykonania badania MRI płodu jest okres pomiędzy 26 a 32 tygodniem ciąży.

## Natężenie pola

Obecnie najczęściej stosuje się natężenie pola magnetycznego 1,5 tesli (1,5T), dając wystarczającą rozdzielczość obrazu nawet w 18. tygodniu ciąży. Jednak wykorzystując natężenie 3T, można otrzymać wyższą rozdzielczość obrazu przy użyciu podobnej ilości energii jak przy natężeniu 1,5T. Należy pamiętać, że w przypadku wielowodzia preferuje się wykorzystanie natężenia 1,5T, gdyż jest ono mniej wrażliwe na artefakty. Obecnie w Europie 30% ośrodków wykorzystuje natężenie pola magnetycznego 3T.

## Zalecenia

### Przebieg badania

1. Wykluczyć przeciwwskazania do MRI oraz uzyskać świadomą zgodę pacjentki. Powiadomić pacjentkę o zaletach i ograniczeniach badania MRI.
2. Ustalić wiek ciążowy, najlepiej na podstawie USG przeprowadzonego w I trymestrze.
3. Rozważyć zastosowanie sedacji w celu ograniczenia ruchów płodu i/lub artefaktów oraz w sytuacjach wyjątkowych u kobiet lub cierpiących na zaburzenia lękowe lub klaustrofobię.
4. Pacjentka powinna być ułożona na stole w wygodnej pozycji.
5. Można rozważyć obecność osoby towarzyszącej w pokoju badań, jeśli pozwalają na to przepisy bezpieczeństwa.
6. Wykonać skany lokalizacyjne.
7. Prawidłowo ustawić cewkę, pamiętając, że główny badany narząd powinien się znajdować w jej centralnej części i zaplanować następne sekwencje.
8. Ocenić badany narząd.
9. W zależności od wskazań, przejść do badania całego płodu oraz struktur pozapłodowych (w tym pępowiny, łożyska i szyjki macicy).
10. Poinformować niezwłocznie lekarza kierującego w razie wystąpienia stanu wymagającego szybkiej interwencji, po 32 tygodniu ciąży, takiego jak podejrzenie przedwczesnego oddzielania się łożyska lub uszkodzenia mózgowia płodu w wyniku niedokrwienia i niedotlenienia.

### Wybór sekwencji

1. Sekwencje T2-zależne stanowią podstawową technikę MRI płodu.
  - Najczęściej stosowana sekwencja - T2-zależne sekwencja szybkiego echa spinowego (fast spin echo – FSE) / sekwencja swobodnej precesji stanu stałego (steady-state free-precession – SSFP)
  - Obrazowanie mózgu płodu - sekwencje FSE z długim czasem echa.
  - Pozostałe tkanki płodu - krótszy czas echa
2. Badanie w sekwencjach T1-zależnych wykonuje się z zastosowaniem dwuwymiarowych sekwencji echa gradientowego (gradient echo – GRE) przy natężeniu 1,5 T.
  - uwidocznienie methemoglobiny w przypadku krwotoku podostrego, zwapnień, gruczołów czy smółki.
3. Struktury kostne, zwapnienia oraz świeże krwawienie - sekwencje pojedynczego strzału wysokiej rozdzielczości (single-shot high-resolution – SSH) GRE echa planarnego (GRE-EP).
4. Można również zastosować sekwencje zależne od dyfuzji, obrazowanie tensora dyfuzji, dynamiczne sekwencje SSFP oraz sekwencje cholangiopankreatograficzne SSH, w których uzyskuje się obrazy podobne do trójwymiarowych.

We wszystkich przypadkach pole obrazowania powinno być dostosowane do obszaru badanego. Zwykle odpowiednia jest grubość warstwy wynosząca 2–5 mm, z odstępem między warstwami 10–15%.

“Minimum” protokół - w badaniu powinno się uzyskać przynajmniej obrazy mózgowia i ciała płodu w sekwencji T2-zależnej w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, oraz obrazy w sekwencji T1-zależnej i GRE-EP w jednej lub dwóch płaszczyznach, najlepiej czołowej i strzałkowej.

“Minimum” protokół powinien zostać zrealizowany w czasie krótszym niż 30 minut, co uwzględnia już ruchy płodu oraz ewentualne powtórzenie sekwencji.

### **Standardowe płaszczyzny badania mózgowia płodu**

1. Przekrój strzałkowy głowy, w tym środkowostrzałkową płaszczyznę, uwidaczniający ciało modelowate, wodociąg Sylwiusza i przysadkę mózgową.
2. Przekrój czołowy głowy równoległy do pnia mózgu, uwidaczniający symetrycznie struktury ucha wewnętrznego.
3. Przekrój poprzeczny, prostopadły do przekroju w płaszczyźnie strzałkowej, równoległy do przebiegu ciała modelowatego (lub podstawy czaszki w przypadku braku ciała modelowatego), z symetrią boczną dostosowaną do przekrojów czołowych.

## Standardowe płaszczyzny badania ciała płodu.

Obrazowanie ciała płodu jest trudniejsze do wykonania, ze względu na pozycję płodu, która zazwyczaj uniemożliwia wykonanie prostopadłych do siebie przekrojów.

1. Przekroje strzałkowe można uzyskać poprzez ustawienie środkowej warstwy przez piersiowy odcinek kręgosłupa oraz przyczep pępowiny
2. Przekroje czołowe należy dostosować do przebiegu kręgosłupa (równoległe do piersiowego odcinka kręgosłupa i przedniej ściany ciała płodu na poziomie brzucha).
3. Przekroje poprzeczne powinny być prostopadłe do osi długiej kręgosłupa na poziomie obszaru badanego. Na przykład, aby uzyskać pomiar objętości płuc przekroje poprzeczne powinny być prostopadłe do odcinka piersiowego kręgosłupa.

## Ocena łożyska

Protokół “minimum” powinien zawierać sekwencje SSFP obejmującą całą macicę w celu wykonania wolumetrii łożyskowej. Lokalizacja łożyska powinna być udokumentowana w celu wykluczenia łożyska przodującego. Dokładna ocena łożyska jest wykonywana w specjalnym protokole, który przekracza czas obrazowania płodu.

## Pomiary

Choć zazwyczaj pomiarów dokonuje się w badaniu USG, to w szczególnych przypadkach pomiary w MRI mogą dostarczyć dodatkowych informacji. Należy pamiętać, że w badaniu MRI wyniki pomiarów struktur zawierających płyn są o około 10% większe od tych uzyskanych w USG.

Wynik badania

Wyróżnia się dwa typy badania:

1. Celowane badanie, które ocenia konkretną anomalię płodu. Celem badania jest ocena jednego narządu lub patologii, a nie całego płodu.
2. Szczegółowe badanie, które zawiera standaryzowane przekroje anatomii całego płodu, podobnie do wytycznych ISUOG dotyczących badania ultrasonograficznego II trymestru. Struktury pozapłodowe, takie jak pępowina, łożysko, szyjka macicy czy płyn owodniowy powinny być opisane jeśli wymaga tego sytuacja kliniczna. Struktury, które nie są rutynowo oceniane w badaniu powinny być wymienione w wyniku.