

ISUOG Practice Guidelines: performance of third-trimester obstetric ultrasound scan

<https://www.isuog.org/resource/isuog-practice-guidelines-performance-of-third-trimester-obstetric.html>

WSTĘP

Przydatność wykonywania rutynowego badania USG trzeciego trymestru w wykrywaniu wad płodu, SGA, LGA oraz przewidywaniu niekorzystnych zdarzeń okołoporodowych została potwierdzona licznymi dowodami naukowymi. Poniższy dokument przedstawia wytyczne dotyczące przeprowadzania badania ultrasonograficznego w trzecim trymestrze, które powinno obejmować określenie lokalizacji łożyska, pomiar biometrii płodu, wykrywanie potencjalnych wad płodu, ocenę ilości płynu owodniowego oraz pomiary przepływów w USG Doppler. W dokumencie omówione zostały także konkretne sytuacje kliniczne w zakresie patologii łożyska, w których USG trzeciego trymestru powinno być poszerzone o ocenę dodatkowych parametrów.

Wytyczne te nie precyzują zaleceń dotyczących USG trzeciego trymestru w ciąży mnogiej, ponieważ temat ten został szczegółowo opisany w wytycznych ISUOG dotyczących ciąży bliźniaczej oraz zaleceń dotyczących preeklampsji, cukrzycy i FGR.

USG TRZECIEGO TRYMESTRU

Wskazania do wykonania USG trzeciego trymestru

W badaniu USG trzeciego trymestru można ocenić dobrostan płodu, jego anatomię i wzrastanie, ilość płynu owodniowego, lokalizację łożyska i przepływy naczyniowe. W rzadkich przypadkach, gdy ciężarna nie miała wcześniej wykonanego badania USG, badanie trzeciego trymestru może służyć do oceny wieku ciąży lub wykluczenia podejrzenia ciąży mnogiej. Badanie trzeciego trymestru powinno zostać wykonane także w przypadkach: krwawienia z dróg rodnych, słabszego odczuwania ruchów płodu przez ciężarną, przedwczesnego pęknięcia błon płodowych oraz podejrzenia zaburzeń wzrastania płodu postawionego na podstawie badania fizykalnego. Dodatkowo USG może być przydatne przy innych procedurach wykonywanych w trzecim trymestrze np. podczas obrotu zewnętrznego.

W którym tygodniu ciąży należy wykonać USG III-trymestru?

Optymalny wiek ciąży dla przeprowadzenia badania USG w trzecim trymestrze powinien pozwolić na jak najlepszą ocenę anatomii płodu i ocenę jego wzrastania. Badanie trzeciego trymestru powinno być wykonywane pomiędzy 32 a 34 tygodniem ciąży (wg. PTGiP 28-32Hbd). Nie zaleca się wykonywania tego badania po 34tyg, gdyż szybkie wzrastanie płodu po tym okresie może skutkować spadkiem jego jakości ze względu na gorsze okno akustyczne, na które wpływ ma ilość płynu owodniowego i zmniejszenie przenikania fal przez dojrzewające tkanki płodu. Jednak należy pamiętać, że wykrywanie zaburzeń wzrastania płodu (zarówno SGA jak i LGA) w ciążach niskiego ryzyka może być bardziej dokładne około 36 tygodnia ciąży. Jednakże zależność ta nie dotyczy ciąż wysokiego ryzyka, w których zaleca się wykonanie badania w okolicy 32 tygodnia (lub nawet wcześniej).

ZALECENIA

-Optymalny moment na wykonanie USG III trymestru pomiędzy 32 a 36 tygodniem powinien być ustalony na podstawie indywidualnych zaleceń zarówno dla matki, jak i płodu oraz ryzyka ciążowego.

Technika wykonywania USG trzeciego trymestru

Techniki oceny biometrii płodu, jego dobrostanu, ilości płynu owodniowego oraz techniki oceny ultrasonograficznej Doppler w trzecim trymestrze są podobne do tych stosowanych w drugim trymestrze i powinny być zgodne z wytycznymi ISUOG.

Ocena wieku ciążowego może być czasem potrzebna na późniejszym etapie ciąży. W większości przypadków ocena ta jest dokonywana podczas wcześniejszych badań USG, najczęściej podczas badania USG pierwszego trymestru. W 11-14tyg. ciąży pomiar CRL ma przedział dokładności przewidywania wynoszący 5 dni, co oznacza, że „prawdziwy” wiek ciążowy będzie się mieścić ± 5 dni od szacowanego wieku ciążowego w 95%. Jest to najbardziej precyzyjny dostępny obecnie sposób szacowania wieku ciążowego. Jednakże u kobiet, które zgłaszają się na pierwsze badanie w trzecim trymestrze, wiek ciążowy powinien być ustalony przy użyciu pomiaru obwodu głowy (HC) i długości kości udowej (FL) lub samego obwodu głowy. Metoda ta, pomimo zajmowania pierwszego miejsca w ostatnio opublikowanym przeglądzie systematycznym, wciąż ma odchylenie wynoszące 15 dni wokół średniej wartości w 32 tygodniu. Ocena biometrii głowy płodu (HC i BPD) może być utrudniona w późniejszej ciąży ze względu na jej niższe usytuowanie w miednicy matki. Wykazano również niską wartość predykcyjną (95%) wykorzystania wymiaru poprzecznego mózdzku w przypadku zahamowania wzrastania płodu ze względu na brak istotnego wpływu na zmiany w obrębie tego parametru w przypadku powyższej patologii.

W ocenie dobrostanu płodu wykorzystuje się ocenę przepływu dopplerowskiego w tętnicy pępkowej (UA) w przypadku ciąży wysokiego ryzyka z ewentualnym uzupełnieniem o ocenę Doppler w tętnicy śródkowej mózgu (MCA), przewodzie żylnym (DV) i tętnicach macicznych.

Sprzęt niezbędny do wykonania badania USG trzeciego trymestru

Sprzęt niezbędny do ultrasonograficznej oceny płodu w trzecim trymestrze jest podobny do tego używanego podczas badania USG II trym. Powinien posiadać następujące elementy:

- Skala szarości w czasie rzeczywistym
- Głowica przezbrzuszną o odpowiedniej rozdzielczości i penetracji (zwykle w zakresie 2-9 MHz)
- Odpowiednia regulacja mocy akustycznej
- możliwość zatrzymywania obrazu (freeze-frame)
- elektroniczne suwaki
- możliwość drukowania/zapisywania obrazów
- zachowanie regularnych konserwacji i przeglądów istotnych dla optymalnej wydajności sprzętu
- odpowiednie wyposażenie do czyszczenia i protokoły czyszczenia
- Doppler kolorowy i pulsacyjny
- Głowica dopochwowa

WADY PŁODU

Niektóre wady płodu mogą nie zostać wykryte podczas rutynowego badania USG drugiego trymestru nawet przy użyciu najlepszego sprzętu w najbardziej doświadczonych rękach. Istnieją dwie podstawowe przyczyny takiej sytuacji: po pierwsze, wada mogła być obecna, ale nie została zauważona np. ze względu na trudności techniczne, takie jak zwiększony wskaźnik masy ciała matki czy pozycja płodu. Po drugie, niektóre wady płodu rozwijają się lub stają się widoczne dopiero po badaniu drugiego trymestru. Są to zazwyczaj wady dotyczące układu moczowo-płciowego, OUN i serca.

Przeprowadzono systematyczny przegląd 13 badań obejmujący ponad 140 000 kobiet. Zgłoszono wystąpienie 3,7 przypadków wad płodu zdiagnozowanych w trzecim trymestrze na 1000 kobiet. Najczęstszymi wadami były wady układu moczowo-płciowego, OUN oraz serca (stanowiące odpowiednio 55%, 18% i 14% przypadków zdiagnozowanych w trzecim trymestrze). Podobne wyniki zostały zgłoszone przez kilka dużych badań obserwacyjnych oraz rejestr EUROCAT17-20. .

Potencjalne zalety wynikające ze zdiagnozowania wad płodu w trzecim trymestrze, które nie zostały zidentyfikowane podczas rutynowego badania drugiego trymestru obejmują możliwość:

- Zorganizowania porodu w ośrodku, który może zapewnić noworodkowi odpowiedni poziom opieki neonatologicznej
- Zapewnienia rodzicom dodatkowego czasu i możliwości odpowiedniego przygotowania się do narodzin dziecka z wadą
- Przeprowadzenie badań prenatalnych, takich jak amniopunkcja w trzecim trymestrze z wykorzystaniem mikromacierzy chromosomalnej (CMA) lub poszerzenie zakresu przeprowadzonych już badań (np. poszerzenie CMA o sekwencjonowanie eksomu)
- W przypadku wystąpienia wskazań, zgodne z obowiązującym prawem przerwania ciąży, w przypadku wad płodu wiązanymi z poważnymi powikłaniami płodowymi.

Ocena płodu podczas USG III trymestru powinna obejmować następujące struktury:

- **GŁOWA**. Należy ocenić wielkość i kształt głowy płodu. Mikrocefalia jest określana jako HC mniejsze niż -3 odchylenia standardowe od średniej, i wiąże się często z nieprawidłowościami kory mózgowej i spłaszczonym czołem. Płody w położeniu innym niż główkowe mogą prezentować łagodny stopień wydłużenia wymiaru głowy (określane jako skafocefalia lub dolichocefalia). Wyraźna deformacja głowy (zwłaszcza gdy wiąże się z mniejszym HC) może być związana z występowaniem kraniosynostozy, lub innych deformacji takich jak plagiocefalia, brachycefalia, trigonocefalia, cloverleaf skull.

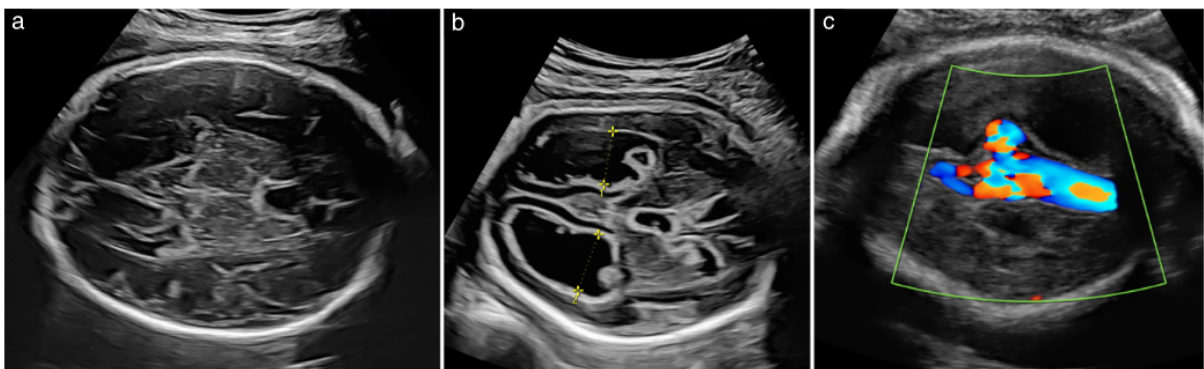
- **MÓZG** Badanie USG III TR powinno obejmować ocenę symetrii półkul mózgowych i szerokości komór bocznych, a także tekstury kory mózgowej i parenchymy. (obraz 1). Obszary wewnątrzczaszkowe bezechowe lub hiperechogenne są nieprawidłowe, podobnie jak gładka kora mózgowa (bezzakrętowość-agyria) lub gładkomózgowie (lizencefalia) lub kora ze zbyt wieloma małymi zakrętami (polimikrogyria) lub zbyt małą liczbą grubych zakrętów (pachygyria). W niektórych przypadkach anatomia mózgu może być trudna do oceny z dostępu przezbrzusznego i konieczne może być badanie przy pomocy głowicy dopochwowej.

- **SERCE** Ocena powinna obejmować lokalizację, rozmiar i symetrię serca. Podczas badania powinno się zobrazować cztery komory serca, drogi odpływu oraz obraz trzech naczyń i tchawicy. (obraz 2). Prawidłowy wskaźnik sercowo-płucny w trzecim trymestrze powinien wynosić ok. 0.45 i nie przekraczać 0.50. Łagodna asymetria komór (prawa>lewa) i dużych naczyń (pień płucny>aorta) może być wystąpić fizjologicznie w trzecim trymestrze, ale w przypadku wyraźnych odchyleń wymaga skierowania pacjentki na badanie echokardiograficzne serca płodu.

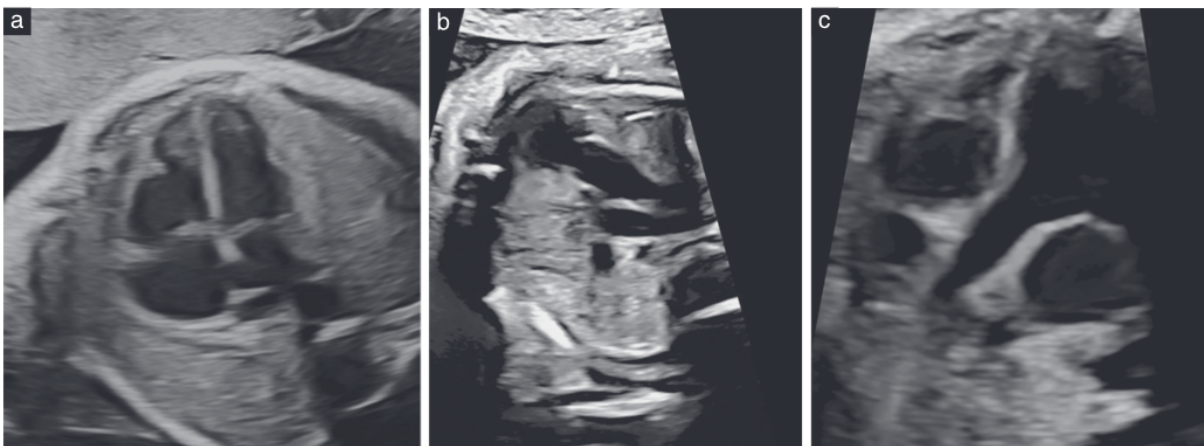
- **KŁATKA PIERSIOWA** Przepona płodu powinna być oceniona zarówno w przekroju strzałkowym, jak i czołowym (obraz 4). (około 20% wrodzonych przepuklin przeponowych jest wykrywanych dopiero w trzecim trymestrze). Oprócz usytuowania serca, tekstura płuc płodu powinna być także oceniona w przekroju poprzecznym klatki piersiowej.

- **BRZUCH** Nieprawidłowe zbiorniki płynowe, zwapnienia i struktury torbielowate powinny zostać poddane dokładniejszej ocenie. (obraz 5). Łagodne poszerzenie jelit jest powszechnie obserwowanym zjawiskiem podczas trzeciego trymestru. Większość patologii jelit wiąże się z poszerzeniem jelita cienkiego >14mm.

- **UKŁAD MOCZOWY** Około 60% przypadków wodonercza jest wykrywanych w trzecim trymestrze. Górna granica szerokości przekroju miedniczki nerkowej w wymiarze przednio-tylnym (AP) w trzecim trymestrze wynosi 7mm. Szerokość wymiaru AP >15mm wiąże się z podwyższonym ryzykiem konieczności wykonania operacji po urodzeniu dziecka. Ocenie powinno również poddać się szerokość kielichów nerkowych i grubość kory nerkowej. Ich poszerzenie może wiązać się z utrzymywaniem się wodonercza po porodzie (rysunek 6). W przypadku stwierdzenia wodonercza, należy ocenić moczowody (przy braku patologii niewidoczne podczas USG), rozmiar pęcherza, grubość jego ściany i zdolności do opróżniania.



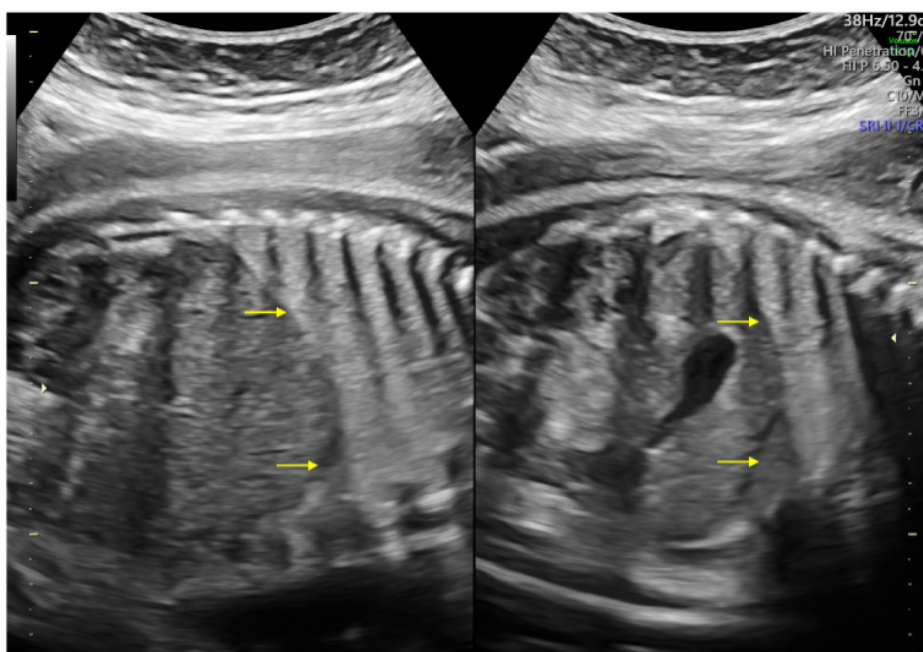
Rysunek 1



Rysunek 2



Rysunek 3



Rysunek 4

REKOMENDACJE

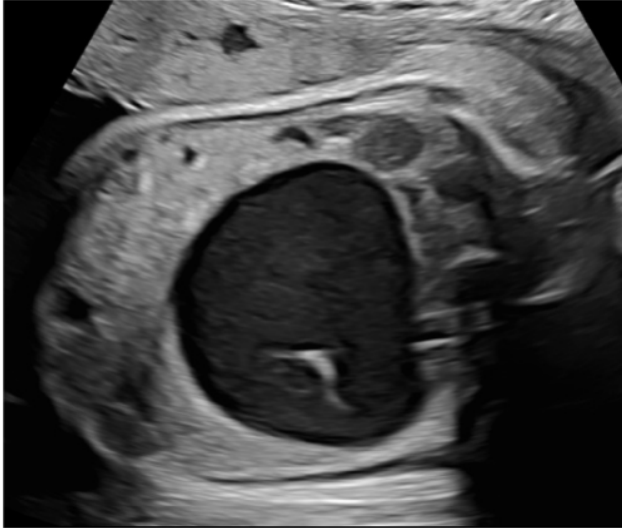
W przypadku wskazań do oceny anatomii w III TR, powinna ona obejmować ocenę głowy, mózgowia, serca, klatki piersiowej, brzucha i układu moczowego (GRADE OF RECOMMENDATION: C)

ŁOŻYSKO PRZODUJĄCE

Podczas każdego badania trzeciego trymestru należy dokonać przezpochwowej oceny położenia łożyska. Należy ocenić i udokumentować odległość łożyska od ujścia wewnętrznego szyjki macicy. Łožysko przodujące stanowi czynnik ryzyka wystąpienia błoniastego przyczepu pępowiny oraz naczyń przodujących, a patologie te powinny zostać jednoznacznie wykluczone podczas badania USG trzeciego trymestru u pacjentki z podejrzeniem jego występowania. Jeśli stwierdzamy nisko położone łożysko, kolejne badania powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami i powinny obejmować ocenę, czy łożysko oddaliło się od ujścia wewnętrznego szyjki macicy. (rysunek 7). Wśród kobiet z łożyskiem centralnie przodującym lub blizną na mięśniu macicy USG III trymestru może być wykonane około 28 tygodnia, podczas gdy u kobiet z łożyskiem brzeżnie przodującym takowe można wykonać w późniejszych tygodniach trzeciego trymestru. USG przezpochwowe pozwala na dokładniejszą ocenę lokalizacji łożyska, zwłaszcza przy utrudnionych warunkach wizualizacji za pomocą głowicy przezbrzuszej. Zwłaszcza w przypadku położenia łożyska na ścianie tylnej, przy współistniejącej otyłości pacjentki lub w przypadku obecności mięśniaków macicy. W jednym z małych randomizowanych badań porównano skuteczność ultrasonografii przezbrzuszej i przezpochwowej w diagnostyce łożyska przodującego. Randomizacji dokonano na podstawie wagi pacjentek i położenia łożysk (ściana tylna lub przednia). USG przezpochwowe wykazało pozytywną wartość predykcyjną w 99%, negatywną wartość predykcyjną w 98% i 2,3% fałszywie negatywnych wyników w ocenie występowania łożyska przodującego u kobiet. Inne badanie wykazało, że pacjentki z łożyskiem przodującym, których dł. szyjki macicy wynosiła < 31mm podczas badania USG trzeciego trymestru były bardziej narażone na wystąpienie krwawienia wymagającego wykonania cięcia cesarskiego przed 34 tygodniem ciąży (czułość 83% , swoistość 77%).

Współczynnik ryzyka wystąpienia masywnego krwotoku wymagającego wykonania cięcia cesarskiego w trybie nagłym oceniono na 16.4 (95% CI, 3.4-75.9) u kobiet z postawionym rozpoznaniem łożyska przodującego i szyjką macicy o dł. <31mm.

Zakłada się, że jeśli wolny brzeg łożyska oddalony jest od ujścia wewnętrznego szyjki macicy o 20mm (lub więcej) to poród naturalny jest bezpieczną opcją ukończenia ciąży. Poród naturalny może być również rozważony, gdy odległość ta wynosi pomiędzy 10, a 20mm w 36 tyg. ciąży. Wśród tej grupy kobiet szanse na udany poród naturalny szacuje się na 56-93%.



Rysunek 5

REKOMENDACJE

- Ocena lokalizacji łożyska powinna być standardowym elementem badania USG trzeciego trymestru (GRADE OF RECOMMENDATION: C). Kobiety z rozpoznaniem łożyska nisko schodzącego lub łożyska przodu przodu postawionym podczas USG drugiego trymestru powinny ponownie zostać poddane ocenie ultrasonograficznej w trzecim trymestrze.
- Wśród kobiet z łożyskiem centralnie przodu przodu lub bliźnią na mięśniu macicy USG III trymestru może być wykonane około 28 tygodnia, podczas gdy u kobiet z łożyskiem brzeżnie przodu przodu takowe można wykonać w późniejszych tygodniach trzeciego trymestru (GOOD PRACTICE POINT)
- Preferowanym dostępem do ultrasonograficznej oceny łożyska przodu przodu jest dostęp przezpochwowy. (GRADE OF RECOMMENDATION: B)

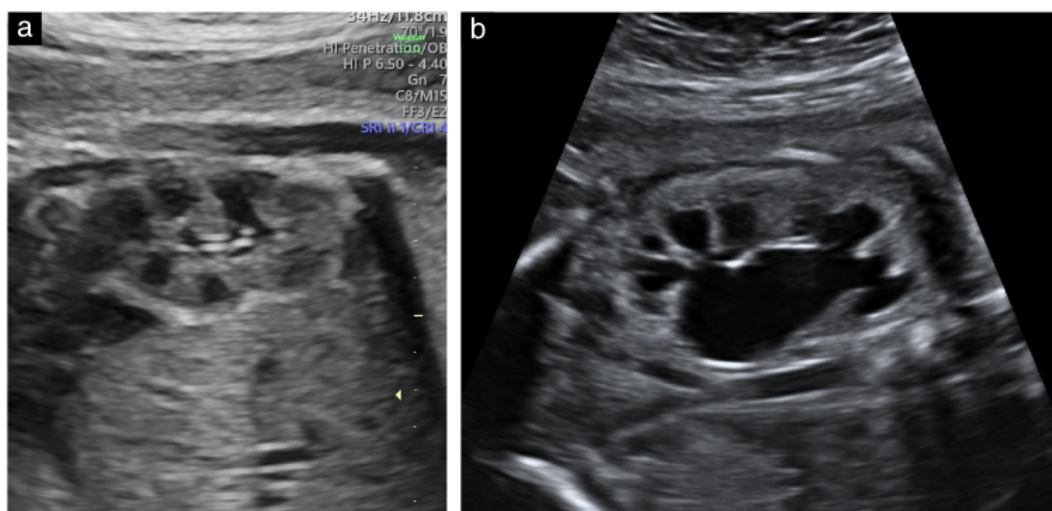
SPÉKTRUM ŁÓŻYSKA PRZYROŚNIĘTEGO

Ocena łożyska podczas USG III trym. jest zalecana, jeśli podczas rutynowego badania w II trym. stwierdzono, że łożysko dochodzi lub pokrywa ujście wewnętrzne szyjki macicy. U pozostałych pacjentek przesiewowe badanie pod kątem występowania naczyń przodu przodu lub błoniastego przyczepu pępowiny nie jest zalecane w trzecim trymestrze, ze względu na trudności techniczne badania i brak jednoznacznych dowodów na jego przydatność.

Cięcie cesarskie lub operacja na mięśniu macicy w wywiadzie, w tym miomektomia lub kilkakrotne łyżeczkowanie jamy macicy w przypadku współistnienia łożyska przodu przodu wiążą się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia zaburzeń ze spektrum łożyska przyrośniętego (PAS), które występują gdy pęcherzyk ciążowy implantuje się, a łożysko ostatecznie rozwija się w obszarze bliźny na mięśniu macicy. Ryzyko wystąpienia PAS wzrasta wraz z liczbą wcześniejszych cięć cesarskich, dlatego dokładna ocena lokalizacji łożyska jest niezbędna w tej grupie pacjentek. Wczesne

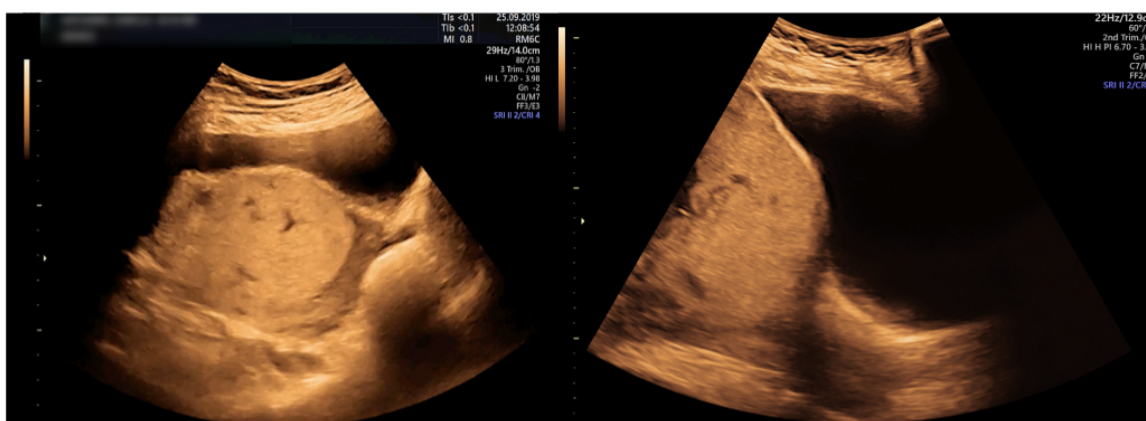
postawienie diagnozy PAS wiąże się ze zmniejszoną umieralnością kobiet związaną z powikłaniami krwotocznymi, więc każda pacjentka z klinicznymi czynnikami ryzyka jego wystąpienia powinna zostać poddana szczegółowej ocenie ultrasonograficznej. Dokładność diagnostyczna badania USG III trymestru w identyfikowaniu kobiet z wysokim ryzykiem wystąpienia zaburzeń ze spektrum łożyska przyrośniętego szacowana jest na ok. 90%. Jednakże ok. 5-10% cięż powikłanych PAS jest wykrywana dopiero podczas cięcia cesarskiego. Co więcej, nadal istnieją nieścisłości w opisywanych objawach ultrasonograficznych związanych z PAS. Dlatego niezależnie od badania USG, każda kobieta z łożyskiem przodującym i cięciem cesarskim lub operacji na macicy w wywiadzie powinna być traktowana jako potencjalny przypadek PAS i prowadzona przez wielodyscyplinarny zespół w ośrodku z doświadczeniem w leczeniu chirurgicznym łożyska przerośniętego.

Zgodnie z konsensusem opracowanym przez ekspertów w celu wykluczenia występowania PAS powinno ocenić się następujące objawy ultrasonograficzne: zatarcie granicy między łożyskiem a mięśniówką macicy, ściętnienie miometrium, przerwanie ciągłości ściany pęcherza z wpukleniem łożyska, wzmożone unaczynienie miejsca łożyskowego, obecność zatok łożyskowych lub naczyń pomostowych (obraz 8). Optymalna lista objawów ultrasonograficznych niezbędnych do postawienia diagnozy zaburzeń ze spektrum łożyska przyrośniętego (PAS) nie została jeszcze w pełni ustalona. Prawidłowa hipoechogeniczność przestrzeni pomiędzy mięśniem macicy i łożyskiem wiąże się z obniżonym ryzykiem wystąpienia istotnego klinicznie PAS: od 21 do 5% wśród kobiet z łożyskiem nisko schodzącym lub łożyskiem przodującym w trzecim trymestrze oraz od 62% do 9% w podgrupie kobiet z cięciem cesarskim w wywiadzie i łożyskiem położonym na przedniej ścianie macicy. Występowanie kilku objawów ultrasonograficznych PAS zwiększa ryzyko wystąpienia klinicznie istotnych nieprawidłowości do 92% wśród kobiet z cięciem cesarskim w wywiadzie i łożyskiem położonym na przedniej ścianie macicy.



Rysunek 6

Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (MRI) stanowi narzędzie uzupełniające służące do oceny ryzyka wystąpienia PAS wśród pacjentek. Pomimo że, ogólna dokładność diagnostyczna MRI w identyfikowaniu kobiet z wysokim ryzykiem PAS nie różni się znacząco od tej, którą zapewnia badanie ultrasonograficzne. Wykonanie MRI powinno być brane pod uwagę podczas niejednoznacznego wyniku badania USG oraz w przypadkach występowania ciężkich zaburzeń ze spektrum łożyska przyrośniętego, zwłaszcza gdy podejrzewamy naciekanie mięśnia macicy, w związku z większą dokładnością MRI w ocenie topografii i inwazji łożyska w porównaniu z ultrasonografią. MRI nie jest metodą z wyboru w przypadkach łożyska przoduującego bez współistnienia innych czynników ryzyka wystąpienia PAS. Wykonanie MRI powinno być jednak rozważone wśród kobiet będących w grupie ryzyka wystąpienia PAS w nietypowych lokalizacjach, w tym u pacjentek z łożyskiem przodującym na tylnej ścianie macicy, z operacjami chirurgicznymi na macicy w wywiadzie oraz w przypadku położenia łożyska w okolicy blizny na mięśniu macicy. Zintensyfikowana ocena wzrostu płodu w trzecim trymestrze nie jest zalecana wśród pacjentek z łożyskiem przodującym lub PAS, jeśli nie współistnieją żadne dodatkowe czynniki ryzyka, jako że FGR wydaje się nie mieć związku z zaburzeniami ze spektrum łożyska przyrośniętego.

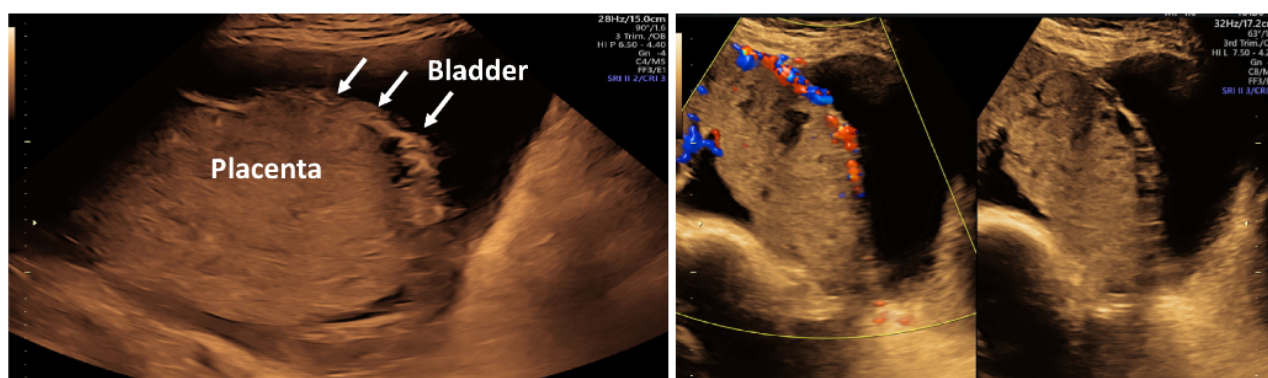


Rysunek 7

REKOMENDACJE

- Pacjentki z łożyskiem przodującym, cięciem cesarskim lub operacją na macicy w wywiadzie powinny zostać poddane szczegółowej ocenie ultrasonograficznej celem wykluczenia występowania zaburzeń ze spektrum łożyska przerośniętego (GRADE OF RECCOMENDATON: C)
- Niezależnie od wyników badania USG, pacjentki z łożyskiem przodującym, cięciem cesarskim lub operacją na macicy w wywiadzie powinny być traktowane jako potencjalny przypadek PAS i opieka nad nimi powinna odbywać się w ośrodku z doświadczeniem w opiece nad pacjentkami z łożyskiem przyrośniętym. (GOOD PRACTICE POINT)

- Wykonanie MRI powinno być jednak rozważone wśród kobiet będących w grupie ryzyka wystąpienia PAS w nietypowych lokalizacjach, w tym u pacjentek z łożyskiem przodującym na tylnej ścianie macicy, z operacjami chirurgicznymi na macicy w wywiadzie oraz w przypadku położenia łożyska w okolicy blizny na mięśniu macicy. (GOOD PRACTICE POINT)
- MRI może być rozważone w przypadkach niepewnego wyniku badania USG lub w przypadkach ciężkiego PAS, zwłaszcza gdy podejrzewamy naciekanie ściany macicy. (GOOD PRACTICE POINT)
- Wzmoczona ocena wzrastania płodu nie jest wymagana u kobiet z łożyskiem przodującym lub PAS jeśli nie współistnieją inne czynniki ryzyka. (GRADE OF RECCOMENDATION: C)



Rysunek 8

NACZYNIA PRZODUJĄCE

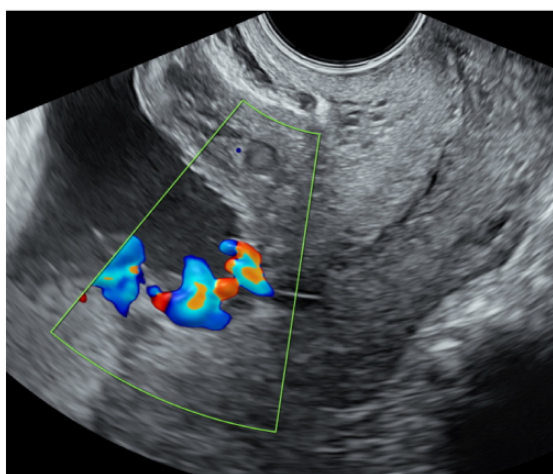
O naczyniach przodujących mówimy w sytuacji, gdy nieosłonięte naczynia płodowe (tętnicze lub żyłne) przebiegają przez błony bezpośrednio pokrywające szyjkę macicy. Ich występowanie wiąże się ze zwiększoną śmiertelnością okołoporodową (56%) jeżeli nie zostaną wykryte przed porodem. Gdy diagnoza zostanie postawiona w trakcie trwania ciąży przeżywalność okołoporodowa wynosi prawie 100%, z prawidłowymi wynikami długoterminowymi. Badanie USG przezpochwowe połączone z oceną color Doppler jest dokładnym narzędziem pozwalającym postawić diagnozę naczyń przodujących (czułość 100%, swoistość 99.0-99.8%). W obrazie USG obserwuje się przyczep sznura pępowinowego w błonach znajdujących się bezpośrednio nad szyjką macicy, skąd nieosłonięte naczynia prowadzą do łożyska. (obraz 9)

Według zaleceń ISUOG odnośnie rutynowego USG II trymestru, w przypadku obecności czynników ryzyka wystąpienia naczyń przodujących zaleca się szczegółową ocenę w USG przezpochwowym. Takie samo zalecenie dotyczy USG III trym. Do czynników ryzyka zalicza się: łożysko przodujące, łożysko nisko schodzące stwierdzone w badaniu drugiego trymestru, łożysko dwupłatowe, łożysko z dodatkowymi płacikami oraz ciąża wielopłodowa. W systematycznym przeglądzie 13 badań z 2016r, w którym przebadano 569 410 kobiet, z 325 zdiagnozowanych przypadków naczyń przodujących, 83% pacjentek miało jeden lub więcej czynników ryzyka. Ogólny wskaźnik zmiany diagnozy naczyń przodujących (definiowanych jako odległość >20mm od ujścia wewnętrznego kanału szyjki macicy)

pomiędzy II a III trymestrem szacuje się na 23%, w zależności od czynników, takich jak: wiek ciążowy, lokalizacja łożyska i dokładne umiejscowienie naczyń przy postawieniu diagnozy. Dlatego, gdy diagnoza naczyń przodujących została postawiona we wcześniejszych badaniach ultrasonograficznych zaleca się ponowną ocenę w trzecim trymestrze.

REKOMENDACJE

- W przypadku występowania czynników ryzyka naczyń przodujących, zalecane jest celowane badanie ultrasonograficzne za pomocą sondy przezpochwowej. (GRADE OF RECOMMENDATION:B)
- Jeśli diagnoza naczyń przodujących została postawiona na wcześniejszych etapach ciąży, zalecana jest ponowna ocena w trzecim trymestrze. (GOOD PRACTICE POINT)



Rysunek 9

POŁOŻENIE MIEDNICOWE PŁODU

Niezdiagnozowane położenie miednicowe płodu przy porodzie wiąże się z podwyższonym ryzykiem zachorowalności i śmiertelności okołoporodowej. W 2019r. opublikowano duże badanie, w którym oceniono 3879 pierworódek, które poddały się badaniu USG w 36 tygodniu ciąży. Położenie miednicowe stwierdzono u 179 (4,6%) kobiet. W większości przypadków (n=96) nie było wcześniej podejrzeń, że położenie płodu jest inne niż główkowe. Obrót zewnętrzny zaproponowano wszystkim pacjentkom, dla których była to odpowiednia procedura i podjęto próbę u 84 kobiet (46,9%). Nie było przypadku żadnej pacjentki z niezdiagnozowanym położeniem miednicowym płodu podczas porodu. Analiza wykazała, że porównując z obecną praktyką wykonywania oceny ultrasonograficznej przy obecności konkretnych wskazań, przesiewowe USG w okolicy porodu pozwala w znacznym stopniu wyeliminować przypadki niezdiagnozowanego położenia miednicowego przy porodzie oraz zredukować konieczność wykonania ratunkowego cięcia cesarskiego i porodu w położeniu miednicowym odpowiednio o 0.7 i 1.0 punktów procentowych. Średnio, 40 wykonanych badań USG

pozwała wykryć jedno niezdiagnozowane położenie miednicowe. Oszacowano, że działanie takie byłoby opłacalne finansowo, jeśli ocena położenia płodu kosztowałaby 19,8 funtów (lub mniej) na badanie.

Z uwagi na to, że badania USG pozwalające określić położenie płodu w okolicy terminu porodu może zredukować ilość niezdiagnozowanych przypadków położenia miednicowego płodu, badanie takie powinno być rozważone jeśli tylko istnieje taka możliwość. (GRADE OF RECOMMENDATION:B).

ZABURZENIA WZRASTANIA PŁODU

Zaburzenia wzrostu płodu wiążą się ze zwiększoną zachorowalnością i umieralnością a także z długoterminowymi zaburzeniami rozwojowymi dziecka.

LGA/makrosomia

Zgodnie z zaleceniami ISUOG dotyczącymi oceny biometrii i wzrostu płodu, LGA rozpoznajemy, gdy szacowana masa płodu (EFW) lub obwód brzucha płodu (AC) plasuje się >90pc. dla wieku ciążowego. Termin makrosomia zazwyczaj odnosi się do wagi w terminie porodu powyżej ustalonego punktu odcięcia (4000 lub 4500g). Ryzyko makrosomii powinno być oceniane przed porodem, ponieważ wiąże się bezpośrednio z komplikacjami okołoporodowymi - głównie z dystocją barkową.

Przegląd systematyczny i metaanaliza która obejmowała 41 badań i łącznie 112 034 kobiet wykazały, że EFW>4000g (lub >90 centyla) i AC > 36cm (lub >90 centyla) wykazało czułość powyżej 50% w przewidywaniu makrosomii przy porodzie (waga urodzeniowa>4000g lub >90centyla. EFW>4000g (lub >90 centyla) również wykazała 22% czułość w przewidywaniu dystocji barkowej. Zebrane dane były niewystarczające do oceny innych niekorzystnych powikłań noworodkowych związanych z makrosomią płodu.

W jednym z przeglądów systematycznych obejmujących 7 badań z randomizacją, w których łącznie udział wzięło 23643 kobiet porównano wykrywanie nadmiernie dużej masy urodzeniowej (LGA – EFW>90 centyla) za pomocą rutynowego badania ultrasonograficznego z wykrywaniem za pomocą serii pomiarów odległości pomiędzy górnym brzegiem spojenia łonowego, a dnem macicy (symphysis-fundus height (SFH)). Wykazano, że wskaźnik wykrywalności LGA był wyższy w grupie rutynowego badania USG (30%) w porównaniu z grupą pomiarów SFH (11%), chociaż nie odnotowano istotnej różnicy w występowaniu LGA przy porodzie (9% w obu grupach). Ta sama metaanaliza nie wykazała znaczących różnic w umieralności okołoporodowej pomiędzy tymi dwoma grupami (grupa USG 0,4% vs grupa SFH 0,3% RR 1.14; 95% CI, 0.68-1.89). Nie wykazano także znaczących różnic w zakresie wskaźników martwych urodzeń ani zgonów noworodków. Nie opisano jednak istotnych różnic pomiędzy grupami pod względem konieczności resuscytacji, przyjęcia do OIT noworodkowego, zespołu zaburzeń oddechowych, krwotoku do komór mózgowych ani sepsy noworodkowej.

Wtórna analiza screeningu USG obejmująca 3866 pierworódek wykazała, że czułość w wykrywaniu LGA wyniosła 27% dla USG rutynowego i 38% dla badania przesiewowego. Swoistość w obu grupach była wysoka (odpowiednio 99% i 97%). W przypadku oceny prędkości wzrastania obwodu brzucha (ACGV) przy pomocy USG przesiewowego wykazano, że porównując do płodów o prawidłowej masie, płody LGA z podwyższoną prędkością wzrastania obwodu brzucha znajdowały się w grupie podwyższonego ryzyka umieralności noworodkowej. (RR, 2.0; 95% CI, 1.1-3.6; P=0.04) i ciężkiej zachorowalności noworodków (RR, 6.5; 95% CI, 2.0-21.1; P=0.01), ale płody LGA z normalnym ACGV nie znajdowały się w grupie podwyższonego ryzyka.

Przesiewowe badanie USG pod kątem wykrywania LGA wydaje się być dokładniejsze w przypadku wykonywania go w późniejszej ciąży. W dużym badaniu obserwacyjnym ocena masy ciała EFW>90% centyla w kolejno 35+0 i 36+6tyg. pomogła wykryć LGA w odpowiednio 46% i 65%. Wskaźniki wykrywalności były jeszcze wyższe (odpowiednio 71% i 84%), gdy poród nastąpił w ciągu 10 dni po badaniu.

Pomimo, że rutynowe badanie ultrasonograficzne w populacji o niskim ryzyku jest predykcyjne dla LGA przy porodzie i sprawdza się lepiej niż seria pomiarów SFH, kwestią dyskusyjną nadal pozostaje to, czy prenatalne wykrycie makrosomii poprawia wyniki okołoporodowe. W jednym z randomizowanych badań, wykazano, że indukcja porodu w przypadku podejrzenia LGA zmniejsza ryzyko dystocji barkowej i powiązanej z nią zachorowalności noworodków, porównując z postawą wyczekującą. Należy zaznaczyć, że w badaniu tym wykazano, że indukcja poprawiała szansę na poród drogami natury i nie zwiększyła ryzyka cięcia cesarskiego. Powinno się jednak zawsze odnieść możliwe korzyści do potencjalnie niekorzystnych skutków wczesnej indukcji porodu.

REKOMENDACJE:

- Badanie przesiewowe pod kątem LGA w populacji ogólnej jest dokładniejsze gdy przeprowadzone jest w 36 w porównaniu z 32 tygodniem ciąży. (GRADE OF RECOMMENDATION: B)
- Lekarze powinni ocenić korzyści wynikające z indukcji porodu przy podejrzeniu makrosomii (pod kątem uniknięcia dystocji barkowej i złamań) w stosunku do potencjalnych niekorzystnych skutków wczesnego porodu (GOOD PRACTICE POINT)

SGA/FGR

Zgodnie z rekomendacjami ISUOG, SGA definiuje się jako EFW (lub AC) < 10 percentyla, podczas gdy późny FGR zgodnie z kryteriami Delphi z 2016 jest określany jako anatomicznie prawidłowy płód z bardzo małą masą (EFW lub AC poniżej 3 percentyla) lub z małą masą (poniżej 10 percentyla) i z objawami w badaniu Doppler wskazującymi na niedotlenienie lub zahamowanie wzrastania. Całkowity wskaźnik wykrywalności SGA/FGR zależy od populacji, a także od czasu wykonania USG III trymestru.

Metaanaliza 21 badań przeprowadzonych w populacji ogólnej (bez czynników ryzyka) wykazała, że przy swoistości ok. 95%, EFW <10 percentyla pomogła przewidzieć 38% przypadków wagi urodzeniowej <10 percentyla i 54% przypadków wagi urodzeniowej <3 percentyla. Pomiar AC miał podobną skuteczność. Podczas gdy tradycyjne badanie III trymestru wykonuje się w 32-34 tyg. ciąży, późniejsze wykonanie badania wydaje się bardziej skuteczne w przewidywaniu SGA/FGR. Dwa randomizowane kontrolowane badania kliniczne wykazały, że badanie ok. 36tyg. jest bardziej skuteczne w wykrywaniu FGR niż badanie bliżej 32 tyg. Wskaźnik wykrywalności, a także ogólna dokładność była wyższa w przypadku późniejszego badania. Duże prospektywne badanie obserwacyjne 22 000 płodów wykazało, że czułość EFW<10 percentyla w wykrywaniu wagi urodzeniowej <10 percentyla i wagi urodzeniowej <3 percentyla wynosiła odpowiednio 46% i 65%, podczas gdy badanie USG było wykonane pomiędzy 35+0 i 36+6 tyg. (vs 38% i 52%, gdy badanie było wykonane pomiędzy 31+0 i 33+6 tyg.) Czułość późnego badania USG była jeszcze wyższa (odpowiednio 70% i 84%) podczas gdy poród odbył się w ciągu 2 tyg. od badania.

Ultrasonograficzna ocena płodów będących w grupie podwyższonego ryzyka FGR pozwala zidentyfikować przypadki z wyższym ryzykiem powikłań płodowych. Pacjentki ze znacznie zwiększonym ryzykiem FGR w porównaniu do populacji ogólnej powinny przejść ocenę biometrii płodu i ocenę Doppler przed trzecim trymestrem – pomiędzy 26 i 28 tygodniem ciąży.

REKOMENDACJE

- Screening pod kątem występowania SGA/FGR w populacji ogólnej jest dokładniejszy, gdy badanie jest przeprowadzane w 36 tygodniu, w porównaniu do 32 tygodnia ciąży. (GRADE OF RECOMMENDATION:B)
- EFW i AC mogą być wykorzystywane do badania przesiewowego pod kątem SGA/FGR z podobnymi wynikami (GRADE OF RECOMMENDATION: C)

NIEPRAWIDŁOWOŚCI W ILOŚCI PŁYNU OWODNIOWEGO

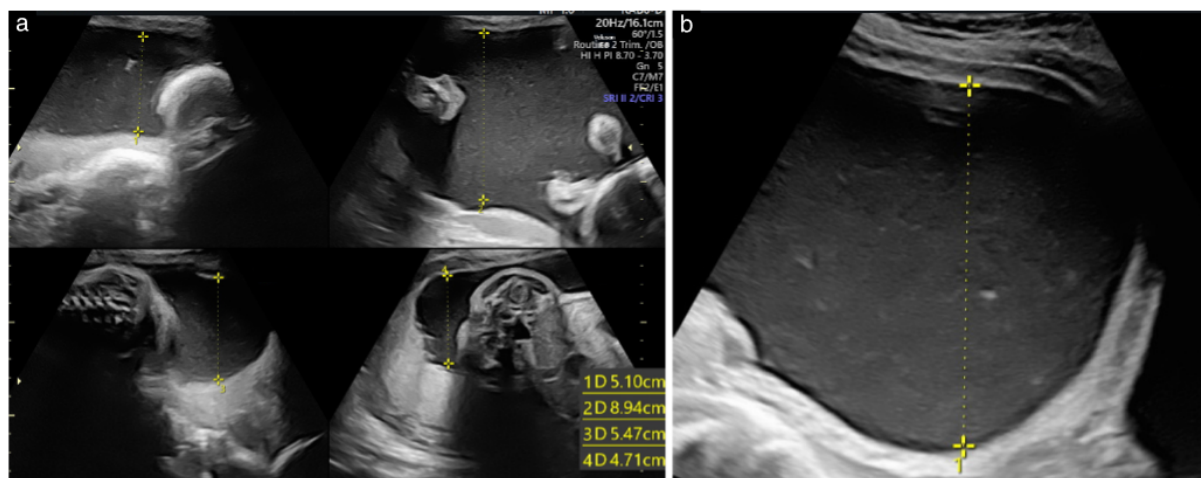
Ilość płynu owodniowego może być oceniana za pomocą wskaźnika płynu owodniowego (AFI) lub największej kieszonki płynowej (DVP). Na prawidłową technikę pomiaru kieszonki płynowych (opisana dokładnie w wytycznych ISUOG dotyczących badania połówkowego) składa się: trzymanie głowicy USG prostopadle do brzucha pacjentki; zobrazowanie wyraźnych granic górnego i dolnego brzegu kieszonki płynowej; pomiar największej kieszonki płynowej bez części drobnych płodu, której szerokość wynosi min. 1cm; i użycie Color Doppler w celu wykluczenia obecności sznura pępowinowego (jeśli jest to niepewne). Małowodzie definiowane jest jako AFI<5cm lub DVP<2cm, podczas gdy wielowodzie rozpoznajemy przy AFI >25cm lub DVP>8cm. Istnieją także dedykowane siatki centylowe w zależności od wieku ciążowego. Możliwe jest także określenie stopnia ciężkości wielowodzia (łagodny: AFI 25-30cm; umiarkowany: AFI 30.1-35.0cm; ciężki: AFI>35.1cm.), a stopień ciężkości wydaje się mieć związek z prawdopodobieństwem wystąpienia powiązanych chorób.

Ocena AFI i DVP zazwyczaj używane są zamiennie, należy jednak pamiętać, że AFI może być preferowane przy ocenie wielowodzia, a DVP – małowodzia.

Małowodzie może być związane z patologią układu moczowego płodu, pęknięciem błon płodowych, FGR lub może być idiopatyczne. Dlatego też rozpoznanie małowodzia powinno prowadzić do dokładnego badania anatomii i wzrastania płodu, a także przeprowadzenia wywiadu ukierunkowanego na ewentualne odpływanie płynu owodniowego.

Znaczenie idiopatycznego małowodzia nie jest do końca poznane. Badanie, w którym małowodzie definiowano jako AFI $\leq$ 5cm (n=6432 ciążę, 147 z małowodziem) nie wykazało żadnego wpływu na odsetek cięć cesarskich związanych z brakiem postępu porodu, ilość przyjęć noworodków do OIT i śmierci noworodków, podczas gdy starsze badanie 7582 ciąż wysokiego ryzyka, w którym małowodzie definiowane było jako DVP $\leq$ 2cm wykazało, że umieralność noworodków rosła wraz z malejącym DVP.

Nowsza metaanaliza wykazała, że porównując z ciążami przebiegającymi z prawidłowym wskaźnikiem AFI, u ciężarnych z izolowanym małowodziem obserwowano wyższe ryzyko aspiracji smółki przez noworodka, wyższe ryzyko cięcia cesarskiego z powodu zagrażającej zamartwicy wewnątrzmacicznej płodu i przyjęcia do oddziału intensywnej opieki noworodków. Danych było jednak zbyt mało, aby ocenić ryzyko poronienia. Optymalne postępowanie w przypadku idiopatycznego małowodzia w terminie porodu również nie jest jasne. W jednym z małych badań 87 ciężarnych z małowodziem po 40 tyg. ciąży zostało losowo przydzielone do grupy skierowanej do indukcji porodu lub do grupy, w której przyjęto postawę wyczekującą. Wyniki okołoporodowe nie różniły się pomiędzy tymi dwiema grupami. Większe wieloośrodkowe badanie randomizowane, w którym losowo przydzielono 1052 ciężarne z ciążą pojedynczą w terminie porodu do jednej z dwóch grup: małowodzie określane jako DVP $\leq$ 2cm lub AFI $\leq$ 5cm. W przypadku postawienia diagnozy małowodzia indukowano poród. Posługiwanie się AFI do postawienia diagnozy skutkowało większą liczbą indukcji z powodu małowodzia (12,7% vs 3,6%) oraz częstszymi nieprawidłowymi zapisami KTG (32,3% vs 26,2%), podczas gdy wskaźniki przyjęć noworodków do oddziału intensywnej terapii były podobne w obu grupach (4,2% vs 5,0%).



Rysunek 10

Wielowodzie (figure 10) może być powiązane z cukrzycą matki (20—25% przypadków), wadami płodu (głównie zwężenia układu pokarmowego oraz wady serca i OUN), guzami łożyska, infekcjami płodowymi, stanami które skutkują anemią i krążeniem hiperkinetycznym, nieprawidłowościami chromosomalnymi lub może mieć charakter idiopatyczny (50-60% przypadków). Postawienie diagnozy wielowodzia powinno zawsze prowadzić do szczegółowego badania USG płodu i łożyska, badania w celu zdiagnozowania ewentualnej niedokrwistości (w tym oceny MCA PSV) i oceny wszystkich przeprowadzonych wcześniej badań pod kątem aneuploidii płodowych lub infekcji wrodzonych, jako że idiopatyczne wielowodzie jest diagnozą z wykluczenia. Przyczyna wielowodzia nie koreluje z ciężkością jego przebiegu. Nawet podczas gdy wielowodzie jest izolowane wiąże się ono z podwyższonym ryzykiem powikłań płodowych. Niedawna metaanaliza, w której zbadano dane 2392 pacjentek z idiopatycznym wielowodziem i 160235 pacjentek z prawidłową objętością płynu owodniowego wykazała, że w grupie pierwszej występowało większe ryzyko śmierci noworodkowej (OR 8.7), zgonu wewnątrzmacicznego płodu (OR, 7.6), przyjęcia noworodka do oddziału intensywnej terapii (OR, 1.9), makrosomii (OR, 2.9) i cięcia cesarskiego (OR, 2.3). Z drugiej strony idiopatyczne wielowodzie może być zjawiskiem przejściowym: badanie obserwacyjne obejmujące 163 kobiety wykazało, że wielowodzie może wycofać się w 38%, zwłaszcza gdy było zdiagnozowane wcześniej i diagnoza została postawiona przy użyciu wskaźnika AFI.

Optymalne postępowanie w przypadku łagodnego idiopatycznego wielowodzia w III trymestrze nie jest do końca poznane, jako że zazwyczaj nie wymaga leczenia, a jedynie obserwacji. Postępowanie w przypadku wielowodzia wtórnego zależy od jego podstawowej przyczyny, a łagodzenie objawów w przypadku ciężkiego wielowodzia można uzyskać za pomocą amnioredukcji (w przypadku wystąpienia dyskomfortu lub duszności u matki).



Rysunek 11

REKOMENDACJE

Ocena AFI jest preferowana przy ocenie wielowodzia, a DVP – małowodzia. (GRADE OF RECOMMENDATION: C)

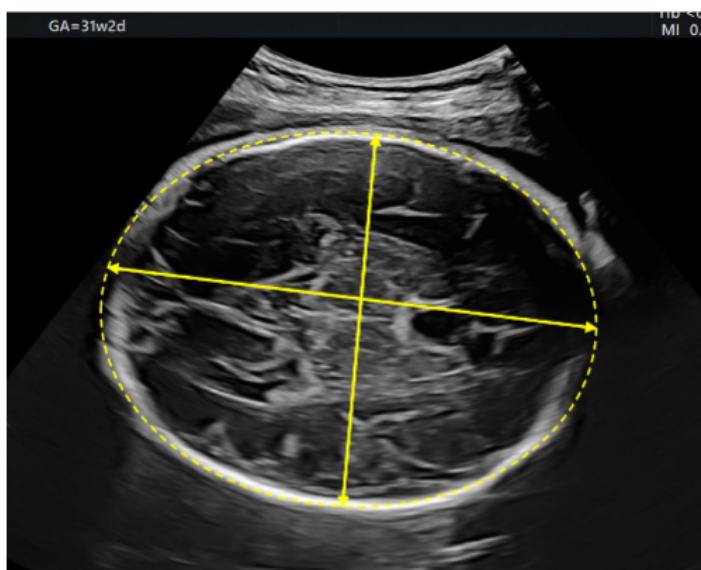
Postawienie diagnozy wielowodzia powinno zawsze prowadzić do szczegółowego badania USG płodu i łożyska, jako że idiopatyczne wielowodzie jest diagnozą z wykluczenia. (GOOD PRACTICE POINT)

ZAŁĄCZNIK 2

Technika oceny biometrii płodu w badaniu ultrasonograficznym trzeciego trymestru

Załącznik 2 podsumowuje rekomendacje ISUOG dostosowane do badania trzeciego trymestru. Bardziej szczegółowy opis prawidłowego pomiaru biometrii znajduje się w podstawowej wersji wytycznych.

Wymiar dwuciemieniowy (BPD), obwód głowy (HC), obwód brzucha (AC) i długość kości udowej (FL) służą do oszacowania wagi płodu podczas rutynowego badania ultrasonograficznego.



Rysunek 12

Wymiar dwuciemieniowy (BPD) i obwód głowy (HC) (figure 12)

Zaleca się umiejscowienie znaczników na zewnętrznej ścianie kości czaszki podczas pomiaru biometrii głowy. Następujące kryteria umożliwiają uzyskanie optymalnego przekroju dla pomiaru BPD:

- wymiar poprzeczny głowy na poziomie wzgórza
- idealny kąt insonacji wynosi 90st. do echa środkowego, ale niewielkie odstępstwa są akceptowalne.
- symetryczny obraz obu półkul mózgowych
- sierp mózgu wraz z jamą przegrody przezroczystej
- brak widocznego mózdzku

OBWÓD BRZUCHA (AC) (figure 13)

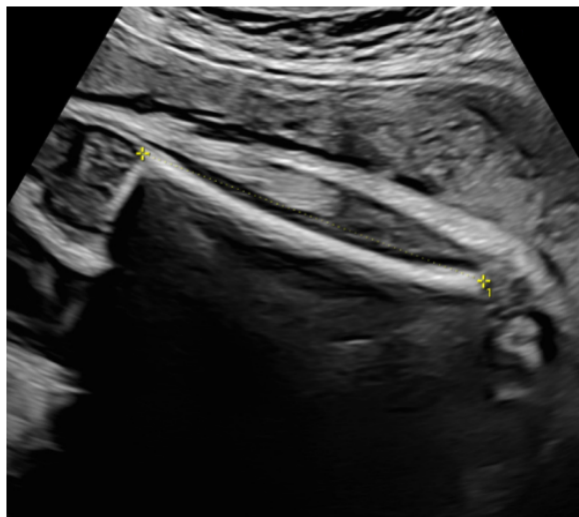
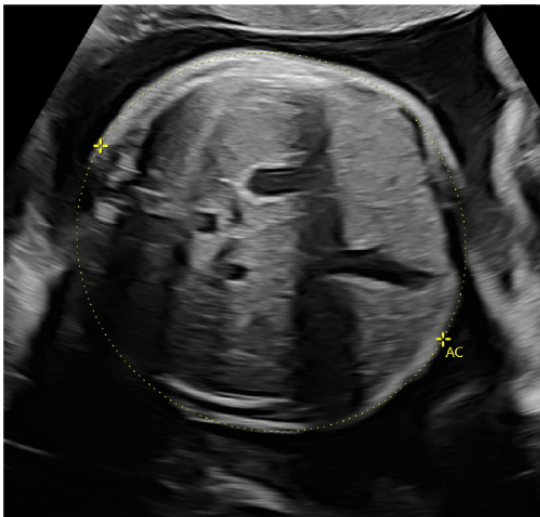
Dla prawidłowej oceny obwodu brzucha, wymiar poprzeczny powinien być tak bliski okręgowi, jak to możliwe, a kręgosłup powinien znajdować się na 3 lub 9 godz. AC może być mierzone bezpośrednio na zewnętrznych granicach skóry brzucha za pomocą pomiaru elipsoidalnego lub wyliczony z pomiarów liniowych prostopadłych do siebie – zazwyczaj jest to wymiar przednio-tylny brzucha (APAD) i wymiar poprzeczny brzucha (TAD).

Następujące kryteria umożliwiają uzyskanie optymalnego przekroju dla pomiaru BPD:

- przekrój poprzeczny brzucha (tak bliski okręgowi, jak to możliwe)
- Żyła pępkowa na poziomie Żyły wrotnej
- widoczny żołądek
- brak widocznych nerek

DŁUGOŚĆ KOŚCI UDOWEJ (FL) (figure 14).

Prawidłowa wizualizacja do pomiaru FL przedstawia trzon kości udowej z widocznymi obydwoma jego końcami. Mierzy się najdłuższą oś trzonu kości bez nasady (jeśli jest widoczna).



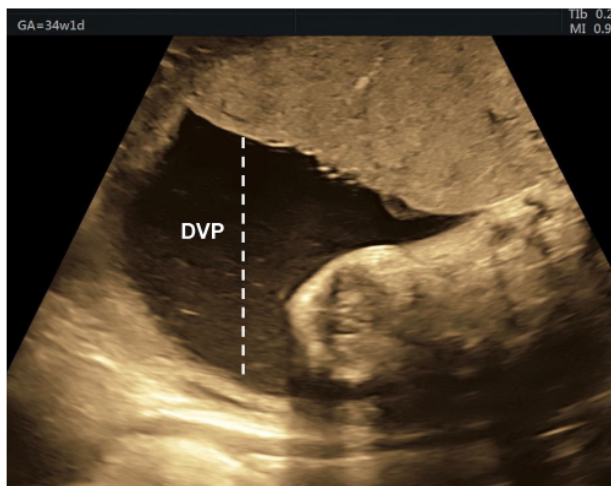
Rysunek 13 Rysunek 14

ZAŁĄCZNIK 3

Amniotic fluid indeks (AFI), czyli suma czterech największych kieszonek płynu owodniowego jest preferowaną metodą oceny ilości płynu owodniowego w przypadku podejrzenia wielowodzia, podczas gdy pomiar największej kieszonki płynowej (DVP) jest preferowany przy podejrzeniu małowodzia. Ilość płynu owodniowego może być oceniana subiektywnie i określana jako normalna/nieprawidłowa lub zwiększona/zmniejszona lub ilościowo przez pomiar DVP (figure 15) lub AFI. (figure 10a). Dla otrzymania prawidłowego pomiaru DVP powinno zmierzyć się pionowy przekrój największej kieszeni płynu owodniowego, w której nie znajdują się drobne części płodu ani pępowina. $DVP \leq 2\text{cm}$ albo $AFI \leq 5\text{cm}$ uważane jest za zmniejszoną objętość płynu owodniowego, $DVP > 2\text{cm}$ i $\leq 8\text{cm}$ za normalną objętość płynu owodniowego, a $DVP > 8\text{cm}$ lub $AFI > 25\text{cm}$ za zwiększoną objętość płynu owodniowego. Można też skorzystać z wartości referencyjnych dla danego wieku ciążowego.

Technika prawidłowej oceny ilości płynu owodniowego obejmuje:

- Trzymanie głowicy USG prostopadle do ciała pacjentki
- Znalezienie wyraźnych granic górnej i dolnej krawędzi kieszeni płynu owodniowego
- Pomiar największej kieszeni płynu owodniowego
- Wykorzystanie pomiaru color Doppler w celu potwierdzenia braku pępowiny w kieszeni płynu owodniowego, gdy nie jest to pewne.



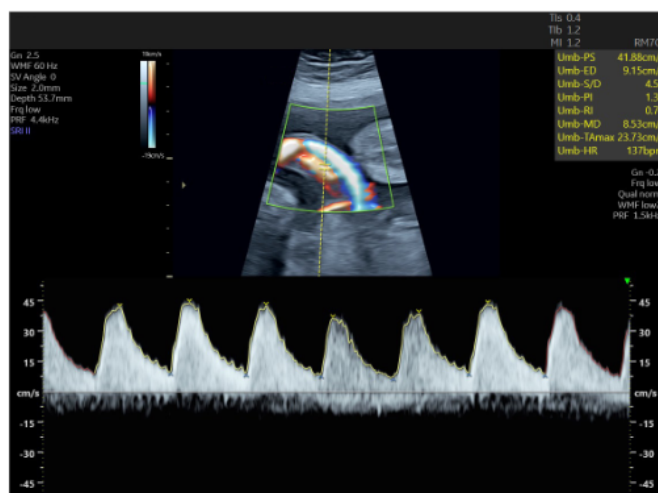
Rysunek 15

ZAŁĄCZNIK 4

Ocena przy użyciu obrazowania Color Doppler

Doppler tętnicy pępowinowej

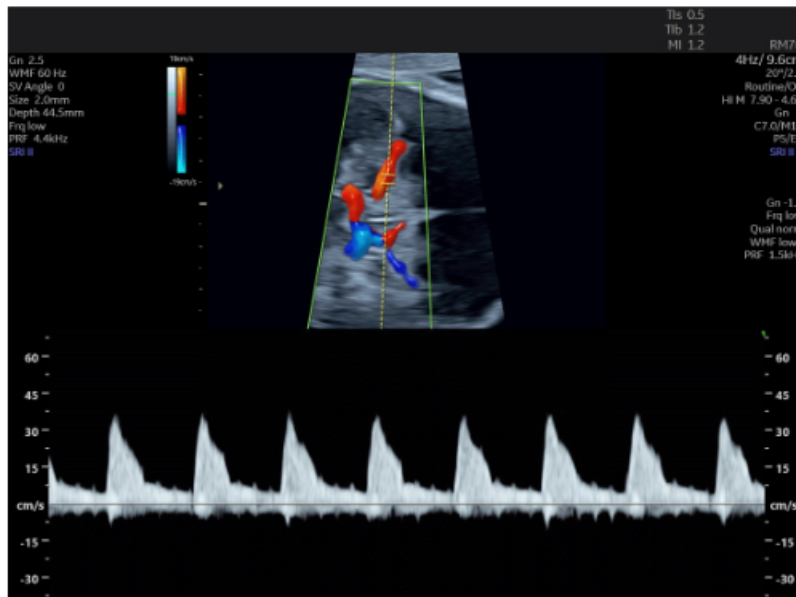
Istnieje istotna różnica pomiędzy pomiarami Doppler mierzonymi na płodowym końcu pępowiny (wewnątrzbrzusznym), na wolnej pętli pępowiny i na końcu łożyskowym. Opór jest najwyższy na końcu płodowym, a zaburzenia typu nieobecny lub odwrócony przepływ końcowo-rozkurczowy w pierwszej kolejności obserwuje się właśnie na tym końcu. Dla ujednolicenia i uproszczenia badania pomiary powinny być wykonywane na wolnej pętli pępowiny. Pomiar powinien być wykonywany przy braku ruchów płodu oraz braku ruchów oddechowych.



Doppler tętnicy środkowej mózgu

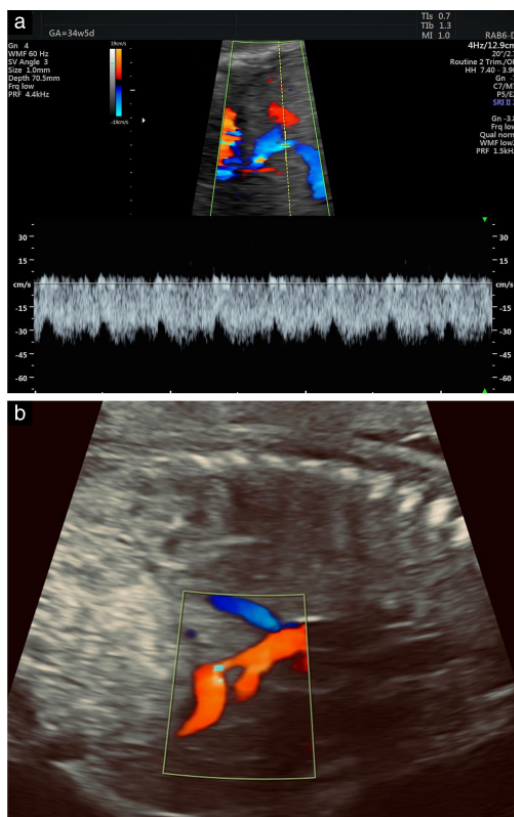
Do prawidłowej oceny Doppler tętnicy środkowej mózgu (MCA) powinno się uwidocznienie przekrój osiowy mózgu wraz ze wzgórzem i skrzydła kości klinowej. Mapowanie kolorem powinno być wykorzystane do zlokalizowania koła Willis'a i proksymalnej części MCA. Bramka pomiaru Doppler powinna być umieszczona w 1/3 proksymalnej części MCA, w pobliżu jej odejścia z tętnicy szyjnej wewnętrznej (prędkość skurczowa maleje wraz z odległością od punktu odejścia naczynia). (GRADE OF RECOMMENDATION: C). Kąt pomiędzy bramką pomiaru, a kierunkiem przepływu krwi powinien być jak najbliższy 0°. Powinno się unikać niepotrzebnego nacisku na głowę płodu, ponieważ może to zawyżyć maksymalną wartość skurczową (PSV), zaniżyć przepływ końcowo-rozkurczowy oraz zawyżyć indeks pulsacji (PI). Należy zarejestrować co najmniej 3 i mniej niż 10 kolejnych fal. Najwyższy punkt fali określa się jako PSC (w cm/s). PSV może być zmierzone za pomocą znaczników manualnych lub przez pomiar automatyczny. PI zazwyczaj mierzy się za pomocą pomiaru

automatycznego, ale pomiar manualny jest także akceptowalny. Pomiar MCA Doppler powinien być wykonywany w warunkach braku ruchów płodu oraz braku ruchów oddechowych.



Przewód Żylny

Przewód żylny może być zobrazowany w wizualizacji 2D, w płaszczyźnie strzałkowej podłużnej tułowia płodu, lub w płaszczyźnie poprzecznej na poziomie górnej części brzucha jako połączenie żyły pępkowej z żyłą główną dolną. Mapowanie kolorem, które obrazuje wysoką prędkość w miejscu wąskiego wejścia przewodu żylnego potwierdza jego identyfikację i wskazuje na prawidłowe miejsce wykonania pomiaru. Pomiar przepływu w przewodzie żylnym powinien być wykonywany w warunkach braku ruchów płodu oraz braku ruchów oddechowych.



Tętnice maciczne

Ocena tętnic macicznych zazwyczaj odbywa się przezbrzuszenie w III trymestrze ciąży. Głowica powinna być umiejscowiona podłużnie, w dolnym bocznym kwadrancie brzucha, pod kątem prostym do płaszczyzny okołostrzałkowej. Mapowanie kolorem jest zwykle przydatne w lokalizowaniu tętnic macicznych, jako że można je uwidocznic jako tętnice krzyżujące tętnice biodrowe zewnętrzne. Bramka do wykonania prawidłowego pomiaru powinna być umieszczona 1cm poniżej punktu tego przecięcia. W małym odsetku przypadków tętnica maciczna odgałęzia się przed przecięciem tętnicy biodrowej wewnętrznej. W takich przypadkach bramka powinna być umieszczona na tętnicy macicznej tuż przed jej rozgałęzieniem. Taki sam proces powinien być powtórzony w stosunku do przeciwległej tętnicy macicznej. Wraz ze wzrostem wieku ciążowego macica zazwyczaj ulega zwrotowi w prawą stronę, dlatego lewa tętnica maciczna nie przebiega tak bocznie, jak jest to w przypadku prawej

tętnicy.