

Pojedyncza tętnica pępowinowa u płodu

Tomasz Gęca, Maciej Kwiatek, Arkadiusz Krzyżanowski, Anna Kwaśniewska

Katedra i Klinika Położnictwa i Patologii Ciąży, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Streszczenie

Prawidłowy sznur pępowinowy zbudowany jest z trzech naczyń: dwóch tętnic i jednej żyły. Pojedyncza tętnica pępowinowa (SUA) stanowi najczęstszą patologię w obrębie pępowiny u ludzi, stwierdzaną w około 0,2-1% ciąży i zazwyczaj występuje jako wada izolowana. Wykazano jednak związek pomiędzy tą anomalią a różnymi powikłaniami występującymi w okresie ciąży takimi jak: towarzyszące wady układu mięśniowo-szkieletowego, moczowo-płciowego, pokarmowego i sercowo-naczyniowego. Ponadto często współistnieją nieprawidłowości chromosomalne oraz zaburzenia wzrastania płodu. SUA stanowi niezależny czynnik ryzyka umieralności okołoporodowej oraz w znacznym odsetku (do 25%) kojarzy się z wczesniactwem. Podstawą rozpoznania pojedynczej tętnicy pępowinowej u płodu w czasie ciąży jest badanie ultrasonograficzne. Wykrywalność SUA wzrosła w ostatnich latach w związku z rozwojem technik ultrasonograficznych. Niezwykle pomocna w ocenie prawidłowej budowy sznura pępowinowego jest funkcja kolorowego Dopplera. Ocena naczyniowości pępowiny powinna być nieodłącznym elementem badania ultrasonograficznego wykonywanego pomiędzy 18 a 22 tygodniem ciąży. Stwierdzenie SUA powinno wiązać się z pogłębioną diagnostyką i wzmożonym nadzorem nad prawidłowym rozwojem i dobrostanem płodu. Po porodzie należy pamiętać o wnikliwej ocenie noworodka przez lekarza neonatologa. W pracy przedstawiono aktualną wiedzę na temat epidemiologii pępowiny dwunaczyniowej, dostępnych metod diagnostycznych oraz wpływu tej anomalii na przebieg ciąży.

Słowa kluczowe

pojedyncza tętnica pępowinowa, sznur pępowinowy, rozpoznanie prenatalne

WPROWADZENIE

W skład prawidłowego sznura pępowinowego wchodzi trzy naczynia: dwie tętnice i jedna żyła. W sytuacji braku jednego naczynia tętniczego mówimy o pępowinie dwunaczyniowej SUA (ang. single umbilical artery). Jest to najczęstsza patologia występująca w obrębie pępowiny u ludzi [1]. Pojedynczą tętnicę pępowinową stwierdza się w około 0,2-1% ciąży i nieznacznie częściej wykrywa się brak lewego naczynia tętniczego [2,3].

Przeprowadzone dotychczas badania kliniczne wykazały związek pomiędzy nieprawidłowościami w budowie sznura pępowinowego a różnego rodzaju powikłaniami występującymi w okresie ciąży.

Pępowina dwunaczyniowa jako wada izolowana ma niewielki wpływ na przebieg ciąży, jednakże u znacznego odsetka płodów z SUA stwierdza się towarzyszące wady, nieprawidłowości chromosomalne oraz zaburzenia wzrastania płodu [3,4]. Tłumaczy to zwiększoną częstość niepowodzeń położniczych w ciążach przebiegających z omawianą patologią.

Prenatalne rozpoznanie pępowiny dwunaczyniowej może być pomocne w prawidłowej opiece nad kobietą ciężarną i jej dzieckiem.

W pracy przedstawiono aktualną wiedzę na temat epidemiologii pępowiny dwunaczyniowej, dostępnych metod diagnostycznych oraz wpływu tej anomalii na przebieg ciąży.

EMBRIOLOGIA

Wiedza na temat rozwoju sznura pępowinowego wydaje się być niezbędna do zrozumienia wszelkich nieprawidłowości

w jego budowie. Pępowina powstaje pomiędzy 5 a 12 tygodniem ciąży [5]. Związek pępowiny stanowi szypuła brzuszna, którą można stwierdzić już pod koniec drugiego tygodnia życia zarodkowego jako pasmo tkanki łącznej pomiędzy owodnią a kosmówką. Do szypuły brzusznej wpukla się przewód omoczniowy stanowiący uchylek pęcherzyka żółtkowego, w obrębie którego bieżą pępowinowe naczynia krwionośne. Z uwagi na szybszy wzrost grzbietowej powierzchni zarodka szypuła brzuszna przesuwana się w kierunku powierzchni brzusznej zarodka. Powiększająca się jama owodni stopniowo obejmuje zarodek, pęcherzyk żółtkowy i szypułę brzuszną. Pęcherzyk żółtkowy leżący przy powierzchni brzusznej zarodka jest częściowo przez niego obejmowany tworząc zawiązki jelit. Pozazarodkowy fragment pęcherzyka żółtkowego wydłuża się w postaci przewodu żółtkowego, którego dystalne poszerzenie tworzy wtórny pęcherzyk żółtkowy. Natomiast sam przewód wraz z szypułą brzuszną tworzą ostateczny sznur pępowinowy łączący zarodek z kosmówką [6].

Blackburn and Cooley zaproponowali następujący podział SUA uwzględniający rozwój embriologiczny [6]:

- 1) Typ I SUA, gdzie występuje jedna tętnica pępowinowa pochodząca z przewodu omoczniowego, która odchodzi od prawej albo lewej tętnicy biodrowej wspólnej oraz lewa żyła pępowinowa. Występowanie typu I SUA skojarzone jest z wadami centralnego układu nerwowego, moczowo-płciowego oraz sercowo-naczyniowego płodu. Jest to jednocześnie najczęstszy typ pępowiny dwunaczyniowej.
- 2) Typ II SUA, gdzie tętnica pępowinowa pochodzi z pęcherzyka żółtkowego i odchodzi nie od tętnicy biodrowej wspólnej, a od tętnicy kręzkowej górnej. Ten typ SUA związany jest bardzo często z dużymi wadami płodu takimi jak: agenezja odbytu czy sirenomelia.
- 3) Typ III SUA związany jest z występowaniem trzech naczyń pępowinowych. Pojedyncza tętnica pępowinowa pochodzi z pęcherzyka żółtkowego albo z przewodu omoczniowe-

go. W tym typie SUA obecne są dwie żyły pępowinowe, ponieważ nie dochodzi tu do agenezji prawej żyły pępowinowej.

Ten typ SUA uważany jest za najbardziej niekorzystny prognostycznie z uwagi na współistnienie licznych wad płodu jednak jego występowanie bywa kwestionowane przez wielu badaczy.

- 4) Typ IV SUA związany jest z obecnością jednej tętnicy pępowinowej i prawej żyły pępowinowej. Niektórzy badacze są zdania, że w praktyce ten typ nie występuje, albo dochodzi do straty ciąży na jej wczesnym etapie.

Przedstawiony powyżej podział SUA bywa często uznawany jako czysto teoretyczny, gdyż zdecydowana większość przypadków pępowiny dwunaczyniowej, bo około 98%, spotykana w praktyce zaliczana jest do typu I. Tylko maksymalnie 1,5 % przypadków pępowiny dwunaczyniowej stanowi typ II SUA. Częstość występowania typu III i IV jest nieokreślona [6].

BUDOWA SZNURA PĘPOWINOWEGO

W skład pępowiny wchodzi naczynia krwionośne, tkanka łączna galaretowata oraz nabłonek pokrywający. Tętnice pępowinowe w okresie zarodkowym odchodzą od aorty, a wraz ze wzrostem i różnicowaniem się płodowego układu naczyniowego ostatecznie stanowią odgałęzienie tętnic biodrowych wspólnych. W tętnicach pępowinowych płynie odtlenowana krew w kierunku łożyska.

W rozwoju zarodkowym naczyń żylnych dochodzi do zaniku prawej żyły pępowinowej, w wyniku czego lewa żyła pępowinowa stanowi jedyne naczynie zaopatrujące płód w utlenowaną krew. Część krwi prowadzonej przez żyłę pępowinową trafia przez przewód żylny do prawego przedsionka serca, pozostała część poprzez zatokę żyły wrotnej lewej przechodzi do krążenia wątrobowego.

Pierwotnie pępowina jest cienka i wąska, natomiast wraz z rozwojem ciąży przybiera w jej obrębie galarety Whartona, co czyni ją bardziej sprężystą i grubszą. Pępowina stopniowo wydłuża się i skręca, a jej wzrost postępuje do końca drugiego trymestru. W ciąży donoszonej średnica pępowiny osiąga średnio 1,7 cm a długość 50-60 cm. Skręty, w liczbie około 40, powstają na skutek nieprostoliniowego przebiegu naczyń krwionośnych i stanowią stałą cechę pępowiny. Lewoskrętny przebieg pępowiny spotyka się około siedem razy częściej [7]. Nieprawidłowy przebieg naczyń w obrębie pępowiny przyczynia się do powstania często obserwowanych węzłów rzekomych.

EPIDEMIOLOGIA

Stwierdzono częstsze występowanie SUA wśród kobiet pochodzących z Europy Środkowej, zdecydowanie rzadziej stwierdza się to zaburzenie u Japonek i Afrykanek [3,8]. Ta patologia pępowiny występuje częściej u młodych pierworódek i starszych wieloródek oraz w ciąży bliźniaczej [9]. Dane dotyczące częstości występowania pępowiny dwunaczyniowej u płodów określonej płci pozostają sprzeczne. Według niektórych badaczy omawianą patologię pępowiny stwierdza się częściej u płodów płci żeńskiej [10]. Inni donoszą, iż znacznie częściej stwierdza się SUA u płodów płci męskiej,

ale badania przeprowadzone na większej populacji już tej tezy nie potwierdzają [8,11]. Stwierdzono również związek pewnych stanów chorobowych, które kojarzą się z częstszym występowaniem pępowiny dwunaczyniowej. Zalicza się do nich: nadciśnienie tętnicze, stan przedzrzucawkowy, cukrzycę, padaczkę, krwotok okołoporodowy, wielowodzie, małowodzie [12].

DIAGNOSTYKA PRENATALNA

Rozpoznanie pępowiny dwunaczyniowej może zostać postawione prenatalnie, po porodzie lub w wyniku autopsji płodów poronionych. Najczęściej anomalia ta jest stwierdzana po poronieniach i dotyczy 1,5-7% ogółu poronień [13,14]. Badanie ultrasonograficzne pozwala wykryć SUA u 0,2-1,6% płodów euploidalnych [11,15]. Po porodzie pępowinę dwunaczyniową rozpoznaje się natomiast u 0,3-0,5% noworodków [8,10].

Podstawowym narzędziem w prenatalnej diagnostyce pępowiny dwunaczyniowej jest badanie ultrasonograficzne. W związku ze znacznym rozwojem ultrasonografii w ostatnim czasie wzrosła również częstość wykrywania anomalii anatomicznych w obrębie sznura pępowinowego. Badanie ultrasonograficzne wykonywane pomiędzy 18 a 22 tygodniem ciąży ma na celu ocenę morfologii płodu i popłodu oraz wykrycie ewentualnych wad rozwojowych. Zdiagnozowanie dwunaczyniowej pępowiny powinno skłonić do jeszcze bardziej wnikliwej analizy obrazu ultrasonograficznego pod kątem wad towarzyszących. Ocena sznura pępowinowego jest więc integralną częścią badania wykonywanego w okresie pomiędzy 18 a 22 tygodniem ciąży.

Ilość naczyń w pępowinie można zobrazować w dwojaki sposób. W wolnej pętli pępowiny w przekroju poprzecznym powinno uzyskać się obraz 3 naczyń tzw. objaw „Myszki Mickey”. Ważne jest, by badanie wykonywać w pewnej odległości od przyczepu łożyskowego pępowiny, gdyż w części przypadków w tym fragmencie dochodzi do fuzji obu naczyń tętnicznych, co może prowadzić do fałszywego rozpoznania SUA [16,17]. Druga metoda polega na uwidocznieniu naczyń biegnących wokół pęcherza moczowego płodu [12]. W tym celu w przekroju poprzecznym po uwidocznieniu przyczepu brzusznej pępowiny i pęcherza moczowego wykorzystuje się badanie dopplerowskie. Jest to także metoda potwierdzająca rozpoznanie pojedynczej tętnicy pępowinowej.

W diagnostyce SUA pomocny może być pomiar średnicy tętnicy pępowinowej. W przypadku pępowiny dwunaczyniowej średnica istniejącej tętnicy jest większa niż w prawidłowej trójnaczyniowej pępowinie i bywa zbliżona do średnicy żyły pępowinowej [18].

Innym parametrem ultrasonograficznym mogącym nasuwać podejrzenie pępowiny dwunaczyniowej jest rodzaj jej skrętności. Wykazano korelację między prawoskrętną pępowiną a pojedynczą tętnicą pępowinową [7,19].

WSPÓLISTNIEJĄCE PROBLEMY POŁOŻNICZE

Wady płodu

Dwunaczyniowa pępowina może stanowić samodzielną anomalię rozwojową i wtedy określana jest mianem izolowanej pępowiny dwunaczyniowej lub może towarzyszyć innym wadom płodu. Nie wykazano dotąd, by pojedyncza tętnica

pępowinowa kojarzyła się z jakąkolwiek konkretną wadą czy zespołem chorobowym [9]. Wystąpienie dodatkowych wad wydaje się być zupełnie niezależne i może dotyczyć praktycznie każdego narządu czy układu. Pierwsze doniesienia o współistnieniu SUA z wadami płodu pochodzą z pracy Benirschke i Brown z 1955 roku, którzy odnotowali to zjawisko w blisko 50% analizowanych przypadków [20]. Obecnie częstość występowania nieprawidłowości w budowie płodów w przypadku pępowiny dwunaczyniowej szacuje się na 20-55% [21,22]. Trudna do oceny pozostaje rzeczywista liczba przypadków współistnienia SUA z innymi wadami, gdyż wielowadzie często jest letalne. Badanie Csecsi z 1992 roku wykazało 7% odsetek ciąż przerwanych z powodu mnogich wad płodu, gdzie wadą towarzyszącą była pępowina dwunaczyniowa [13]. Do najczęściej kojarzących się z omawianą patologią pępowiny nieprawidłowości należą wady układu mięśniowo-szkieletowego (23%), układu moczowo-płciowego (20%), układu sercowo-naczyniowego (19%), przewodu pokarmowego (10%) i centralnego układu nerwowego [21]. Do często spotykanych należą także polidaktylia oraz zaburzenia rozwoju w obrębie skóry [1].

Badania różnych autorów wykazały zależność pomiędzy brakiem lewej tętnicy pępowinowej a częstszym występowaniem anomalii rozwojowych oraz aberracji chromosomalnych [3,23]. Prace te opierały się jednak na małych grupach pacjentek a wykazane różnice nie były istotne statystycznie. Z kolei Gejpel i wsp. nie potwierdzili związku pomiędzy brakiem lewej tętnicy pępowinowej a częstszym występowaniem dodatkowych wad płodu [2].

Pępowina dwunaczyniowa może występować w różnych zespołach genetycznych, nie jest jednak stałym elementem któregokolwiek z nich. Analogicznie w aberracjach chromosomalnych częstość występowania SUA jest różna. Wielu autorów poszukiwało związku pomiędzy SUA a trisomią 13, 18 czy 21, monosomią X czy triploidią [3,9,24]. Na podstawie 30 przypadków pępowiny dwunaczyniowej Nyberg i wsp. udowodnili, iż współistniejące ciężkie wady w 50% dotyczyły płodów aneuploidalnych [3]. Z kolei w grupie płodów z towarzyszącymi mniejszymi wadami lub bez stwierdzonych anomalii rozwojowych nie było żadnego z defektem chromosomalnym [3]. Dyskusyjnym tematem pozostaje więc kwestia prenatalnej diagnostyki w kierunku chorób genetycznych u płodów, u których jedyną uchwytną nieprawidłowością jest pępowina dwunaczyniowa. Jednak w przypadku współistnienia dodatkowych wad płodu badanie kariotypu podobnie jak echokardiografia płodowa wydają się być zasadne.

Ciąża mnoga a SUA

Szacuje się, że 5-11% ciąż mnogich jest powikłanych wystąpieniem pępowiny dwunaczyniowej, a ryzyko wystąpienia tej anomalii jest 3 do 7 razy wyższe w ciąży mnogiej w porównaniu do ciąży pojedynczej [9]. Z analizy przeprowadzonej przez Heifitz wynika, iż SUA można stwierdzić u 2% wszystkich noworodków z ciąży bliźniaczej [1].

W przypadku ciąż bliźniaczych ryzyko wystąpienia wad jest dwukrotnie wyższe niż w ciążach pojedynczych. Obecność dwunaczyniowej pępowiny w ciąży mnogiej nie zwiększa jednak tego ryzyka i pozostaje ono na tym samym poziomie co w ciąży pojedynczej z SUA [3].

Ciąża bliźniacza stanowi także dobry model do obserwacji wpływu pępowiny dwunaczyniowej na wzrastanie płodu. Badania wykazały, że zdecydowana większość przypadków,

bo aż 82%, niższej masy urodzeniowej dotyczyła bliźniaka z pępowiną dwunaczyniową [1]. Praca Leung i wsp. potwierdziła, że masy urodzeniowe bliźniąt z SUA były o ponad 500g niższe od zdrowych bliźniąt [9]. Obserwacje te zdają się potwierdzać, że pojedyncza tętnica pępowinowa sprzyja gorszemu zaopatrzeniu dziecka w substancje odżywcze i może być czynnikiem prowadzącym do wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrastania płodu (IUGR, ang. intrauterine growth retardation).

Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu (IUGR)

Pępowina dwunaczyniowa stosunkowo często prowadzi do rozwoju IUGR i w rezultacie do niskiej masy urodzeniowej noworodków [22,25]. Burshtein i wsp. dokonali porównania 243 płodów z SUA z ponad 194 500 płodami z pępowiną trójnaczyniową i stwierdzili większe ryzyko wystąpienia IUGR, wielowadzia, małowodzia, odklejenia łożyska, wypadnięcia pępowiny ora z zgonu okołoporodowego w pierwszej grupie [25]. Około 28% wszystkich przypadków SUA jest powikłanych rozwojem IUGR, natomiast w grupie bez towarzyszących innych anomalii odsetek ten sięga 15-20% [9]. W badaniach pochodzących z różnych ośrodków stwierdzano wysoki, sięgający 25-59% odsetek noworodków z SUA o masie urodzeniowej poniżej 2500g [1,9]. W porównaniu do grupy kontrolnej pępowina dwunaczyniowa 6-7 krotnie zwiększała ryzyko IUGR [1,9].

Nieprawidłowości popłodu

Najczęściej występującą nieprawidłowością łożyska w przypadku pępowiny dwunaczyniowej jest jego mała masa [1]. W 16-78% można stwierdzić także różne nieprawidłowości strukturalne łożyska takie jak: zawały, błoniasty przyczep pępowiny, obrzęk kosmków [12]. Z pępowiną dwunaczyniową kojarzą się także odstępstwa od jej prawidłowej długości. Występują zarówno sznury pępowinowe nadmiernie długie, jak i krótkie, łącznie z pępowiną krótszą niż 5 cm [1,6]. Poza pępowiną dwunaczyniową, patologie stwierdzane w obrębie sznura pępowinowego obejmują: nieprawidłowy przyczep pępowiny (przyczep błoniasty czy brzeżny pępowiny, vasa praevia), torbiele pępowiny, guzy pępowiny (hemangioma, teratoma), nadmierną skrętność pępowiny, nieprawidłową ilość galarety Whartona, węzły prawdziwe pępowiny.

Umieralność przed- i okołoporodowa

Pępowina dwunaczyniowa jest niezależnym czynnikiem ryzyka umieralności okołoporodowej [26]. Według różnych autorów umieralność okołoporodowa w skojarzeniu z SUA waha się od 8 do 60% [1,9,11]. Zwiększoną umieralność odnotowuje się przede wszystkim w przypadku współistnienia innych wad płodu. Ocenia się, iż około 2/3 niepowodzeń położniczych to obumarcia wewnątrzmaciczne, a 1/3 dotyczy zgonów po urodzeniu. Do śmierci wewnątrzmacicznej w 75% przypadków dochodzi w trakcie trwania ciąży a 25% stanowią zgony śródporodowe [27]. Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu i niska masa urodzeniowa występujące często w ciążach powikłanych SUA zwiększają umieralność okołoporodową o około 37% w porównaniu do ciąż prawidłowych [1]. W przypadku pępowiny dwunaczyniowej istnieje wysoki, sięgający 25%, odsetek wcześniactwa. Uważa się jednak, iż czynnikiem pogarszającym rokowanie jest niska masa urodzeniowa występująca u noworodków z pępowiną dwunaczyniową, a nie samo wcześniactwo [1].

POSTĘPOWANIE

W ciąży powikłanej wystąpieniem pępowiny dwunaczyniowej należałoby na wstępie zebrać szczegółowy wywiad położniczy od ciężarnej, uwzględniający zarówno przebieg poprzednich ciąży jak i obecnej, ekspozycję na czynniki teratogenne czy też występowanie zaburzeń genetycznych w rodzinie. Kolejnym etapem, który sugerują autorzy, jest zróżnicowanie czy mamy do czynienia z izolowaną pępowiną dwunaczyniową czy też stwierdzamy współistnienie innych nieprawidłowości, takich jak:

1. Wady wrodzone płodu (ze szczególnym uwzględnieniem nerek, układu sercowo-naczyniowego, pokarmowego i ośrodkowego układu nerwowego)
2. Zaburzenia chromosomalne
3. IUGR.

Mając na uwadze możliwość wystąpienia powyższych komplikacji należałoby objąć te ciężarne szczególnym nadzorem. Sugeruje się wykonywanie szczegółowego badania ultrasonograficznego mającego na celu wykrycie współistniejących wad płodu [22]. Ze względu na zwiększone ryzyko wad układu sercowo-naczyniowego badaniem dodatkowym może być echokardiografia płodowa, zwłaszcza w przypadkach nieizolowanej pojedynczej pępowiny dwunaczyniowej [22]. Do rozpatrzenia pozostaje także kwestia inwazyjnych badań genetycznych. Autorzy niniejszego opracowania stoją na stanowisku, iż nie ma konieczności wykonywania szczegółowego badania echokardiograficznego ani badań inwazyjnych w kierunku aneuploidii po stwierdzeniu izolowanej pępowiny dwunaczyniowej. Niezmiernie ważne do określenia dobrostanu płodu są seryjne badania ultrasonograficzne potwierdzające prawidłowy wzrost i rozwój, oceną przepływów w tętnicy pępowinowej, profilu biofizycznego, wykonywanie testu niestresowego, liczenie ruchów płodu przez ciężarną [25]. Należy pamiętać także o wnikliwej diagnostyce noworodka przez lekarzy neonatologów. Wielu autorów sugeruje ultrasonograficzną poporodową ocenę nerek [22].

PIŚMIENNICTWO

1. Heifitz S A. Single umbilical artery: a statistical analysis of 237 autopsy cases and review of the literature. *Perspect Pediatr Pathol* 1984;8:345-78.
2. Geipel A, Germer U, Welp T, Schwinger E, Gembruch U. Prenatal diagnosis of single umbilical artery: determination of the absent side, associated anomalies, Doppler findings and perinatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;15(2):114-7.
3. Nyberg DA, Mahony BS, Luthy D, Kapur R. Single umbilical artery. Prenatal detection of concurrent anomalies. *J Ultrasound Med* 1991;10(5):247-53.
4. Hua M, Odibo AO, Macones GA, Roehl KA, Crane JP, Cahill AG. Single umbilical artery and its associated findings. *Obstet Gynecol* 2010;115(5):930-4.
5. Dudiak C.M, Salomon C.G, Posniak H.V, Olson M.C, Flisak M.E. Sonography of the umbilical cord. *Radiographics* 1995;15(5):1035-1050.
6. Blackburn W, Cooley W. Umbilical cord. *Human Malformations and Related Anomalies* 1993;2:1275-350.
7. Lacro RV, Jones KL, Benirschke K. The umbilical cord twist: origin, direction, and relevance. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157(4):833-8.
8. Romero R, Pilu G, Jeanty P, Ghidini A, Hobbins JC. Single umbilical artery. In: *Prenatal Diagnosis of Congenital Anomalies*, 1998; 387 (Norwalk: Appleton and Lange).
9. Leung AKC, Robson WLM. Single umbilical artery. *Am J Dis Child* 1989;143:108-11.
10. Lilia M I. Infants with single umbilical artery studied in a national registry. General epidemiological characteristics. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1991;1:27-36.
11. Herrmann UJ Jr, Sidiropoulos D. Single umbilical artery: prenatal findings. *Prenat Diagn* 1988;8(4):275-80.
12. Persutte WH, Hobbins J. Single umbilical artery: a clinical enigma in modern prenatal diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995;6:216-229.
13. Csecki K, Kovacs T, Hinchliffe SA, Papp Z. Incidence and associations of single umbilical artery in prenatally diagnosed malformed, mid-trimester fetuses: a review of 62 cases. *Am J Med Genet* 1992;43:524-30.
14. Byrne J, Blanc WA. Malformation and chromosomal anomalies in spontaneously aborted fetuses with single umbilical artery. *Am J Obstet Gynecol* 1985;151:340-2.
15. Jones TB, Sorokin Y, Bhatia R, Zador IE, Bottoms SF. Single umbilical artery: accurate diagnosis? *Am J Obstet Gynecol* 1993;169(3):538-40.
16. Feldstein VA, Harris RD, Machin GA. Ultrasound evaluation of the placenta and umbilical cord. W: Callen P.(Red). *Ultrasonography in obstetrics and gynecology*. Wyd.5. Saunders Elsevier, Philadelphia 2008: 721-755.
17. Fujikura T. Fused umbilical arteriae near placental cord insertion. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:765-770.
18. Persutte WH, Lenke RR. Transverse umbilical arterial diameter: technique for the prenatal diagnosis of single umbilical artery. *J Ultrasound Med* 1994;13(10):763-6.
19. Kalish RB, Hunter T, Sharma G, Baergen RN. Clinical significance of the umbilical cord twist. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189(3):736-9.
20. Benirschke K, Brown WH. A vascular anomaly of the umbilical cord; the absence of one umbilical artery in the umbilical cords of normal and abnormal fetuses. *Obstet Gynecol* 1955; 6(4): 399-404.
21. Merz E. *Ultrasound in obstetrics and gynecology*. New York, NY: Thieme 2005;35:404.
22. Dane B, Dane C, Kiray M, Cetin A, Yayla M. Fetuses with single umbilical artery: analysis of 45 cases. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2009;36(2): 116-9.
23. Abuhamad AZ, Shaffer W, Mari G, Copel JA, Hobbins JC, Evans AT. Single umbilical artery: does it matter which artery is missing? *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:728-32.
24. Saller DN Jr, Keene CL, Sun CC, Schwartz S. The association of single umbilical artery with cytogenetically abnormal pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163(3):922-5.
25. Horton AL, Barroilhet L, Wolfe HM. Perinatal outcomes in isolated single umbilical artery. *Am J Perinatol* 2010;27(4):321-4. Epub 2009 Oct 24.
26. Burshtein S, Levy A, Holcberg G, Zlotnik A, Sheiner E. Is single umbilical artery an independent risk factor for perinatal mortality? *Arch Gynecol Obstet* 2009;19 [w druku].
27. Sepúlveda WH. Antenatal sonographic detection of single umbilical artery. *J Perinat Med* 1991;19(5):391-5.

Fetus with a single umbilical artery

■ Abstract

The normal umbilical cord contains two arteries and a single vein. A single umbilical artery (SUA) is the most common umbilical pathology in humans and occurs in approximately 0.2-1% of pregnancies. The SUA usually occurs as an isolated defect; however, a relationship has been confirmed between this abnormality and various fetal malformations, such as abnormalities concerning the musculoskeletal, urogenital, alimentary and cardiovascular systems. In addition, concomitant chromosomal abnormalities and intrauterine growth retardation (IUGR) are common in fetuses with SUA. SUA is an independent risk factor of perinatal mortality, and its high percentage (up to 25%) is associated with prematurity. Ultrasonography is the principal diagnostic technique for identifying the structural abnormalities of the umbilical cord. In recent years, the detectability of the SUA has increased, together with the development of ultrasonographic techniques. Color Doppler Imaging is extremely useful in the assessment of the structure of the umbilical cord, and should be an inseparable element of ultrasonographic imaging performed between weeks 18-22 of pregnancy. The diagnosis of the SUA should be associated with deepened diagnostics and intensified monitoring of the normal development and wellbeing of the fetus. After delivery, a comprehensive assessment of a newborn should be performed by a neonatologist. The study presents current knowledge concerning a two-vessel umbilical cord, the diagnostic methods available, and the effect of this abnormality on the course of pregnancy.

■ Key words

single umbilical artery, umbilical cord, prenatal diagnosis