

ZÁKLADNÉ ULTRAZVUKOVÉ VYŠETRENIE PRI VIACPLODOVEJ TEHOTNOSTI – PREHĽAD ODPORUČENÝCH POSTUPOV

I. ŠVECOVÁ, K. BISKUPSKÁ-BOĐOVÁ, P. KASAJOVÁ, K. DÓKUŠ, P. ŽÚBOR, J. DANKO

BASIC ULTRASOUND EXAMINATION IN MULTIPLE PREGNANCY – GUIDELINES REVIEW

Gynekologicko-pôrodnická klinika JLF UK a UNM, Martin
Prednosta: prof. MUDr. J. Danko, CSc.

SÚHRN

Viacplodová tehotnosť sa vyskytuje približne v 3 % všetkých pôrodov, pričom počet viacnásobných tehotností medziročne stúpa vzhľadom na častejšie využitie techník asistovanej reprodukcie. Akokoľvek, počas sledovania trendov v USA v rokoch 1990 – 2003 bol zaznamenaný pokles výskytu troj- a štvornásobnej tehotnosti, pričom aj pri neustálom náraste počtu dvojplodových tehotností sa medziročné tempo nárastu spomaľuje. Výskyt monozygotných tehotností je pomerne konštantný a je to asi 4 na 1 000 gestácií. Výskyt dizygotných tehotností je omnoho variabilnejší a vyšší v niektorých rodinách, v africkom etniku, u žien po indukcii ovulácie a asistovanej reprodukcii. V prípade nestimulovanej fertility sa vyskytuje trojnásobná tehotnosť v 1 : 8 000 gestácií. Viacnásobná tehotnosť výrazne zvyšuje maternálnu aj fetálnu morbiditu a mortalitu a preto je podstatné zlepšovať jej ultrazvukovú diagnostiku.

Kľúčové slová: viacnásobná tehotnosť, sonografické vyšetrenie, odporúčené postupy, amnionicita, chorionicita

SUMMARY

Multiple gestation occurs approximately in 3 % of all deliveries, while the number of multiple pregnancies is increasing yearly according to more frequent usage of assisted reproductive technologies. However, in USA from 1990 – 2003 a decrease of triple and quadruple pregnancies was observed and the incidence of twin pregnancy is still increasing, the year to year pace of increase is slowing down. The incidence of monozygotic pregnancies is relatively constant and it is cca 4 in 1000 pregnancies. The incidence of dizygotic pregnancies is much more variable and higher in some families, in individuals of African descent, in women after the ovulation induction and assisted technologies. In natural (not artificially stimulated) pregnancies the incidence of triplets is 1:8000 gestations. Multiple pregnancy significantly increases the maternal and foetal morbidity and mortality and it is therefore essential to improve the ultrasound diagnostics.

Keywords: multiple pregnancy, ultrasound examination, guidelines, amnionicity, chorionicity

DIAGNOSTIKA VIACPLODOVEJ TEHOTNOSTI

Pred zavedením ultrazvukovej diagnostiky bolo viac ako 50 % viacplodových tehotností nediagnostikovaných^(1,2,3). Už pred začatím ultrazvukového vyšetrenia by nás na prítomnosť viacplodovej tehotnosti mali upozorniť aj niektoré z nasledujúcich znakov: nadmerná veľkosť uteru vzhľadom na daný gestačný týždeň (t. t.), vysoká hladina ľudského choriového gonadotropínu (hCG) a alfa-fetoproteínu (AFP) pre daný t. t. Podstatnou informáciou je aj fakt, či pacientka podstúpila technicky asociovanú reprodukciu⁽¹⁾.

Pri prvom ultrazvuku diagnostikujúcom viacnásobnú tehotnosť je potrebné zaznamenať: počet gestačných vajíčok, lokalizáciu placenty (resp. placent), prítomnosť a charakteristiku rozdeľujúcej membrány (resp. membrán), množstvo plodovej vody, prítomnosť akcií srdca^(4,5). Mala by byť určená aj jasná nomenklatúra pre jednotlivé plody (napr. nižšie uložený plod A, vyššie uložený plod B; resp. pravo-ľavá orientácia plodov – neexistuje jasný konsenzus). Na presné stanovenie gestačného týždňa sa odporúča použiť crown-rump length (CRL) najväčšieho z plodov⁽⁶⁾.

CHORIONICITA A AMNIONICITA

1. trimester

Ultrazvukové vyšetrenie by sa malo začať v suprapubickej oblasti, pričom by sme mali postupným pohybom sondy smerom k fundu uteru v transverzálnej rovine zobrazit celú dutinu a spolu s ňou aj všetky embryá, ich uloženie a počet. Je potrebné presne stanoviť počet gestačných vajíčok (GS), amniálnych dutiniek (AC), žltkových vajíčok (YS) a štruktúr embryí.

Podstatný fakt je, že v prípade vizualizácie dvoch YS môžeme tento nález pokladať za potvrdenie biamniálnej tehotnosti, avšak v prípade nálezu jedného YS sú potrebné ďalšie vyšetrenia pred definitívnym uzavretím diagnózy monoamniálnych gemín. Jediným diagnostickým kritériom na definitívne potvrdenie monochoriálnych monoamniálnych gemín zostáva nález jednej amniálnej dutinky (**tabuľka 1**).

Pri prvotrimestrálnom vyšetrení by teda mal byť určený:

- počet plodov, chorionicita, amnionicita
- vitalita
- biometria plodov meraním parametra CRL a uvedením jeho hodnoty v mm

Tabuľka 1. Sonografické určenie chorionicity a amnionicity v prvom trimestri

Placentácia	GS	YS	Embryá/GS	AC
DC, DA	2	2	1	2
MC, DA	1*	2	2*	2
MC, MA	1*	1 alebo čiastočne rozdelený	2*	1

*Amnionicita nemôže byť určená pri tomto náleze

DC – dichorionicita; DA – diamnionicita; MC – monochorionicita; MA – monoamnionicita

Upravené podľa (7)

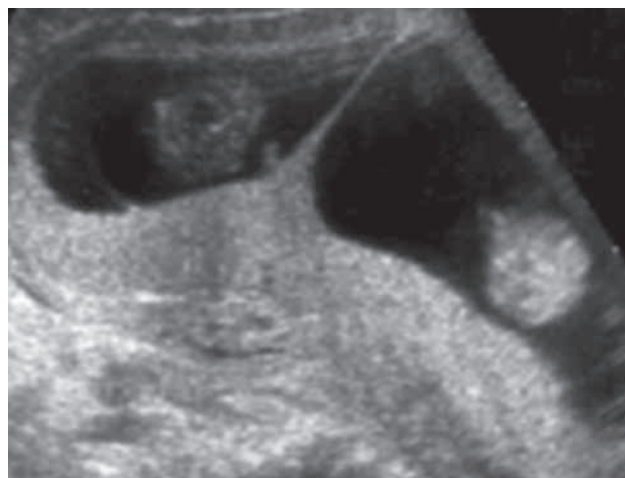
Tieto skutočnosti by mali byť zhrnuté v písomnej správe s dostatočnou fotodokumentáciou (potvrdzujúcej biometriu plodov a početnosť gravidity)⁽⁸⁾.

2. a 3. trimester

Ak chceme určiť placentáciu v druhom alebo treťom trimestri tehotnosti, je potrebné vizualizovať placentárnu masu/event. masu s ich lokalizáciou. Určujeme aj pohlavie plodov a charakter rozdeľujúcej membrány. Pri lokalizácii placenty v dolnom segmente je nutné opísať vzťah dolného pólu placenty k vnútornej bránke, event. mieru jej prešahu cez vnútornú bránku.

„Twin peak sign“ alebo „lambda sign“ je opisovaný ako zhrubnutie membrány v mieste inzercie k choriovej platni – vyskytuje sa pri bichoriálnej biamniálnej placentácii. Štúdia Sepulvedu a kol.⁽⁹⁾ poukázala na ideálnu diagnostiku chorionicity pomocou twin peak sign do 16. t. t, pričom so stúpajúcim gestačným týždňom sa diagnostika stáva menej presnou. Iní sa pokúšali využiť tento znak tiež na stanovenie chorionicity pri trojnásobnej tehotnosti, pričom stretnutie troch membrán označili ako „ypsilon zone“, dosiahli presnosť stanovenia až 95 %⁽¹⁰⁾. (**obrázok 1**)

„T-sign“ je opisovaný ako priamy kolmý úpon tenkej membrány k choriovej platni a vyskytuje sa pri monochoriálnej biamniálnej placentácii⁽¹²⁾. (**obrázok 2**)



Obrázok 1. Twin peak sign⁽¹¹⁾



Obrázok 2. T-sign⁽¹²⁾

Hrubšia deliaca membrána je opisovaná pri bichoriálnej biamniálnej placencii, pričom bolo dokázané, že toto meranie je najlepšie reprodukovateľné v oblasti nad miestom inzercie do choriovej platne. Pri tomto meraní je prítomná výrazná variabilita hrúbky (predovšetkým v 2. a 3. trimestri) a zlá reproducibilita⁽¹³⁾. V štúdií D'Altona a kol. bola opisovaná identifikácia placencie na základe počtu vrstiev deliacej membrány, pričom pri monochoriálnej tehotnosti to boli dve vrstvy a pri bichoriálnej tehotnosti to boli viac ako dve, teda tri a viac⁽¹⁴⁾.

Osobitnou kapitolou sú monoamniálne geminy (tvoriace 1 % monochoriálnych tehotností), u ktorých je potrebné opakovane overenie neprítomnosti deliacej membrány s postupujúcou tehotnosťou, pretože tá nemusí byť dostatočne vizualizovaná v skorej tehotnosti. Ďalším znakom svedčiacim o monoamniálnej gravidite je vizualizácia dvoch voľne sa vznášajúcich pupečníkov, prítomnosť inzercie dvoch pupečníkov v choriovej platni v blízkej vzdialenosti. Možno pozorovať aj vzájomné obtočenie voľných kľučiek jednotlivých pupečníkov dobre vizualizovateľné dopplerovskou sonografiou, ktoré môže byť spojené s vysokými prietokovými rýchlosťami v umbilikálnej vëne, spôsobenými jej kompresiou⁽¹⁵⁾.

Akokoľvek, v druhom, resp. treťom trimestri nie je vždy možné vyjadriť sa k placencii s postačujúcou presnosťou, preto je odporúčané v prípade pochybností retrospektívne vyhodnotiť fotodokumentáciu z prvého trimestra tehotnosti. Ak to aj tak nie je možné, je potrebné považovať tehotnosť za monochoriálnu, ak sa nedokáže opak. Na určenie chorionicity sa neodporúča používať 3D ultrazvuk. Pri vysokom BMI pacientky alebo pri retroverzii flexii uteru sa odporúča použiť transvaginálny prístup⁽⁶⁾.

SKRÍNING ANEUPLOIDIÍ

Riziko vzniku aneuploidie pri viacpočetnej tehotnosti je vyššie ako riziko vyplývajúce len zo samotného vyššieho veku matky s jednoplovdovou tehotnosťou. Znáмым faktom je aj stúpajúci vek prvoroďičiek, najmä prvoroďičiek s viacplovdovými tehotnosťami. Často ide o ženy s reprodukčnými problémami, ktoré podstúpili asistovanú reprodukciu.

Počas prvotrimestrálneho sonografického vyšetrenia (v rozsahu CRL od 45 do 84 mm zodp. 11 + 0 do 13 + 6 t. t.) by mal byť vykonaný kombinovaný skríning, tzn. meranie nuchálnej translucencie (NT) podľa odporúčenia štandardov Fetal Medicine Foundation (FMF) v kombinácii s biochemickým vyšetrením (Pregnancy Associated Plasma Protein PAPP-A; ľudský choriový gonadotropín h-CG)^(8,16).

Len samotný biochemický skríning pri viacnásobnej tehotnosti nemožno použiť, pretože je neinformatívny⁽⁸⁾. V teoretickom modeli vyvinutom Spencerom a kol.⁽¹⁷⁾ bola dosiahnutá pri použití voľnej podjednotky β -hCG, PAPP-A a materského veku detekcia Downovho syndrómu (DS) v 51,5 % u diskordantných gemín (jedno postihnuté, druhé nie) a 55,4 % u konkordantných (obe z gemín postihnuté). Pri použití kombinácie týchto parametrov a NT dosiahla detekcia DS hodnotu 79,7 % u diskordantných a 81,3 % u konkordantných gemín. V reálnej populácii dosiahol kombinovaný skríning senzitivitu 80,3 % pri falošnej pozitivite 5 %⁽¹⁸⁾.

Súčasťou skríningových vyšetrení je detailný morfológický ultrazvuk vykonaný v 2. trimestri tehotnosti.

Pri monochoriálnej tehotnosti, predovšetkým u plodov s TTTS (*twin to twin transfusion syndrome*) je podľa RCOG odporúčaná aj fetálna echokardiografia v 22. t. t. vzhľadom na vyššie riziko vrodených chýb srdca (VCC) u týchto plodov⁽¹⁹⁾.

DISKREPANCIA V RASTE PLODOV

Diskordantný rast plodov je obvyčajne definovaný ako diskrepancia v odhadovanej hmotnosti plodov 15 – 25 %. Počíta sa ako percento hmotnosti odhadovanej na daný gestačný týždeň väčšieho z plodov⁽²⁰⁾. Prospektívna štúdia ESPRIT vykonaná v Írsku stanovila ako hranicu pre signifikantný nepomer v hmotnosti plodov 18 %, pričom bola asociovaná s nárastom perinatálnej morbidity. Rozdiel v raste plodov na úrovni 18 % pre biochoriálne, ale aj pre monochoriálne geminy by preto mal byť dôvodom na prísnejší fetálny monitoring a konzultáciu na vyššom pracovisku (perinatologickom centre)⁽²¹⁾. ACOG odporúča prísnejší monitoring v prípade 20 % diskordancie v raste. Diskordantný rast môže byť asociovaný nielen s TTTS, ale aj s chromozómovými a štruktúrnymi anomáliami, vírusovou infekciou u jedného z plodov, nerovnomerným rozdelením placentárnej masy. Pri rozdieli nad 25 % sa fetálna a novorodenecká úmrtnosť zvyšujú 2,5- a 6,5-násobne⁽¹⁾.

ALGORITMUS VYŠETRENÍ

Prvotrimestrálne vyšetrenie pri viacplovdovej tehotnosti by malo byť vykonané od 11 + 0 do 13 + 6 t. t. a jeho obsah už bol opísaný.

Druhotrimestrálne vyšetrenie je zamerané predovšetkým na závažné komplikácie častejšie sa vyskytujúce pri viacplovdovej tehotnosti, ktoré sú v tomto období ešte v niektorých prípadoch zvládnuteľné fetálnou terapiou. Do tejto skupiny patria vrodené vývojové chyby plodu, TTTS, selektívna intrauterinná rastová retardácia (sl. IUGR). Závery z týchto vyšetrení by mali byť podkladom pre včasnú diagnostiku patológií a ďalší manažment.

V treťom trimestri je vyšetrenie zamerané na neskoré komplikácie (neskorý TTTS, Twin anaemia – polycythemia sequence (TAPS), sl. IUGR, odumretie plodu). Takýto stav je väčšinou následne riešený predčasným ukončením tehotnosti.

Ak bichoriálna tehotnosť prekročí 36. t. t., je potrebné sonografické hodnotenie vykonávať týždenne v prípade nekomplikovanej tehotnosti⁽⁶⁾.

U monochoriálnych gemín je odporúčaný algoritmus, ako je uvedené nižšie (**tabuľka 2**) s doplnením nasledujúcich vyšetrení: stanovenie počtu plodov, chorionicity, amnionicity, vitality a polohy plodov a taktiež stanovenie symetrie obvodu bruška plodu (AC), množstva plodovej vody a náplne močového mechúra v dvojtyždňovom intervale od 14. t. t. do 36. t. t.^(1,8,22).

V 28., 32. a 36. t. t. je odporúčané vykonať dopplerovské sonografické vyšetrenie nasledujúcich parametrov: pulza-

Tabuľka 2. Algoritmus vyšetrení odporučený pre bichoriálne geminy

T. t.	Počet plodov; chorionicita /amniocita; vitalita a poloha plodov	Cervikometria	Biometria plodov (do 14. t. t. CRL, násl. BPD, AC, HC, FL)	Lokalizácia placenty	Množstvo a symetria plodovej vody (náplň MM)	Podrobná morfológia plodu
≤ 14.						
20. – 22.						
28.						
32.						
36.						

Upravené podľa (8).

***BPD** – biparietálny priemer; **AC** – obvod bruška/abdominal circumference; **HC** – obvod hlavičky/head circumference; **FL** – dĺžka femuru/femur length; **MM** – močový mechúr;

Tabuľka 3. Klasifikácia TTTS podľa Quintera a kol.⁽²⁸⁾

Štádium	Definícia
I.	Prítomnosť diskrepancie v množstve plodovej vody u plodu s oligohydraniom – maximálny vertikálny stĺpec (maximal vertical pool – MVP) ≤ 2 cm oproti plodu s polyhydraniom MVP ≥ 8 cm (tzv. pravidlo 2/8). Močový mechúr donora je viditeľný a dopplerovské sonografické vyšetrenie je bez patologických hodnôt.
II.	Močový mechúr donora nie je viditeľný (počas opakovaného vyšetrenia počas 1 hodiny), dopplerovské sonografické vyšetrenie nedosahuje kriticky abnormálne hodnoty.
III.	Dopplerovské sonografické vyšetrenie dosahuje kriticky abnormálne hodnoty, tzn. abnormálny alebo reverzný end-diastolický tok v UmA, reverzný tok v ductus venosus, pulzácia v UmV.
IV.	Ascites, perikardiálna alebo pleurálna efúzia, edém podkožia hlavičky plodu alebo prítomnosť celkového hydroopsu plodu.
V.	Jedno alebo obe z dvojčiek sú mŕtve.

tility index v arteria umbilicalis (UmA PI), PI v arteria cerebri media (MCA PI), cerebro-umbilikálny index (CPI), maximálnu systolickú prietokovú rýchlosť v MCA (MCA-PSV).

V prípade patologických nálezov je odporučené meranie ďalších parametrov: PI v aa. uterinae, trikuspidálnu regurgitáciu, PI v ductus venosus, pulzáciu vo v. umbilicalis⁽⁸⁾.

Vo frekvencii vyšetrení u monochoriálnych gemín sa jednotliví autori značne rozchádzajú (v rozsahu od 1 až do 4 týždňov). Nie je dostatok štúdií, ktoré by boli v tomto smere signifikantné. Štúdie, ktoré preferovali časté vyšetrenie, pochádzali z pracovísk s vedeckovýskumným zameraním.

V prípade pretrvávania nedostatku dôkazov o „cost-efektivitve“ je navrhované, aby bolo sledovanie plodov vykonávané v dvoj- až trojtýždňových intervaloch od 16. t. t. Vyšetrenie by malo zahŕňať minimálne meranie AC, vyšetrenie štruktúr fetálneho mozgu s meraním HC alebo bez neho, meranie max. stĺpca plodovej vody u oboch plodov a dopplerovské sonografické vyšetrenie UmA (po 24. t. t.) so zvýšenou pozornosťou venovanou identifikácii deliacej membrány s verifikáciou toho, že každý pupočník je vyšetrený samostatne⁽⁶⁾. Pri dopplerovskom sonografickom vyšetrení prietokovej krivky UmA môžeme pri monochoriálnej tehotnosti pozorovať cyklicky absentujúce alebo reverzné end-diastolické prietoky. Sú opisované v prípadoch diskordantného rastu (45 %) pri nekomplikovaných graviditách (5 %), ale taktiež v prípade tehotnosti so závažnou TTTS⁽²³⁾.

Pri viacplodovej tehotnosti (trigeminy a viac) je potrebné zaistiť adekvátnu starostlivosť, a teda aj sonografické sledovanie (ako aj v prípade monochoriálnych gemín) na vyššom špecializovanom pracovisku od 16. t. t.⁽⁸⁾.

TTTS

TTTS sa vyskytuje u 20 – 25 % monochoriálnych tehotností. V 50 – 75 % sa v placente monochoriálnych gemín vyskytujú anastomózy. V prípade, ak tieto anastomózy nie sú funkčne vyvážené, môže dôjsť k stavu, keď jeden plod odvádza väčšinu svojho krvného zásobenia (donor) druhému plodu – príjemcovi (akceptor/recipient), čo vedie u recipienta k hypervolémii, objemovému preťaženiu, zlyhaniu srdca, hydroopsu, polyhydraniu a k rozvoju oligohydraniu a zaostávaniu v raste u donora.

Prítomnosť polyhydraniu u jedného a oligohydraniu u druhého plodu sa nazýva aj „stuck twin“ alebo aj „poly-oli“ syndróm, keď plod s oligohydraniom je tesne obalený membránou a často pritlačený k stene uteru. V prípade ťažkého oligohydraniu môže membrána vytvárať v mieste jej duplikatúry slučky⁽²⁴⁾. „Stuck twin“ môžeme síce pozorovať pri TTTS, ale aj pri inej príčine nedostatoknej tvorby plodovej vody u jedného z plodov, napr. pri bilaterálnej agenéze obličiek alebo iných renálnych abnormalitách. Z tohto dôvodu by sa pojmy „stuck twin“ a TTTS nemali používať synonymicky.

Ak pri vyšetrení diagnostikujeme „stuck twin“, mali by sme zvažovať prítomnosť TTTS v prípade prítomnosti všetkých alebo niektorých z nasledujúcich znakov:

monochoriálna placentácia, velamentózný úpon pupočníka, zväčšený močový mechúr u v. s. recipienta s polyhydramniom, neprítomnosť močového mechúra u v. s. donora, diskrepancia vo veľkosti plodov so signifikantne väčším akceptorom. (**obrázok 3**)

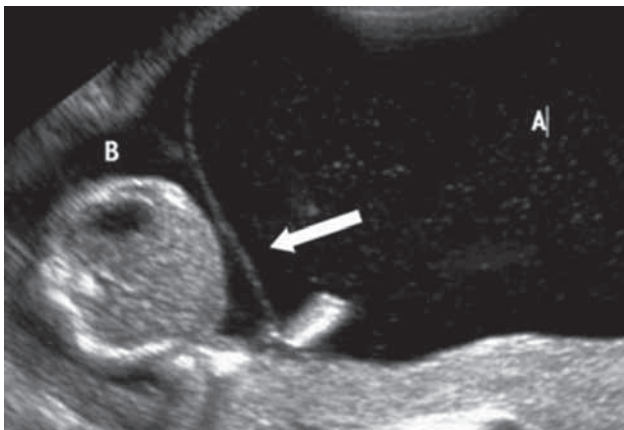
DOPPLEROVSKÉ SONOGRAFICKÉ VYŠETRENIE PRI TTTS

V prípade prítomnosti TTTS je predpoklad existencie jednosmerného alebo nevyrovnaného prietoku cez placentárne anastomózy. Existuje ich niekoľko druhov – z artérie do vény (AVA), z artérie do artérie (AAA) a z vény do vény. Väčšina monochoriálnych biamniálnych placent má AVA anastomózy, väčšinou viac ako jednu a obojsmerné. Existujú sonografické ukazovatele asociované s lepšou prognózou TTTS (prítomnosť väčšieho počtu AAA anastomóz, ktoré sú dvojsmerné a slúžia ako kompenzačný mechanizmus pre nerovnosti v cirkulácii) a ukazovatele svedčiace o horšej prognóze (vyššie NT – protichodné výsledky niekoľkých štúdií poukazujú na neistú relevanciu NT k prognóze TTTS⁽²⁶⁾; poruchy prietoku v ductus venosus)⁽²⁷⁾.

Existujú kontroverzné názory na Quintero staging TTTS, pretože bolo dokázané, že I. štádiom nemusí byť asociované s najlepšimi výsledkami u plodov⁽²⁹⁾. Potvrďuje to aj štúdiá z USA, v ktorej bolo opisované, že monochoriálne tehotnosti komplikované TTTS v Quintero štádiu I. a II. mali signifikantný podiel recipientov s ventrikulárnou hypertrofiou (61 %), regurgitáciou na atrioventrikulárných chlopniach (21 %) a objektívne dokázanými poruchami funkcie pravej (50 %) alebo ľavej (58 %) srdcovej komory⁽³⁰⁾. Práve tieto skutočnosti viedli k návrhu, aby štruktúrne a/alebo funkčné vyšetrenie fetálneho srdca (predovšetkým u recipientov) bolo súčasťou klasifikačných kritérií, pretože pravdepodobne presnejšie odhaduje riziko rozvoja závažnej formy TTTS a úspešnosti terapie laser koaguláciou⁽³¹⁾.

ZÁVER

Viacplodová tehotnosť je stav spojený s viacerými rizikami. Patria sem nielen spomenuté komplikácie ako TTTS,



Obrázok 3. A – polyhydramnion u recipientného plodu; B – oligohydramnion u donora. (TTTS)⁽²⁵⁾

nerovnomerný rast, ale taktiež vyššie riziko predčasného pôrodu, rozvoja IUGR, preeklampsie, odumretia plodu a iné. Výzvou pre ultrazvukovú diagnostiku týchto patológií je najmä zlepšenie ich detekcie pri skriningových vyšetreniach, zachytávanie chromozómových aneuploidií, ktorých incidencia neustále stúpa.

Táto práca bola podporená grantom „Centrum excelentnosti pre perinatologický výskum (CEPV I)“, ITMS: 26220120016, ktorý je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.

LITERATÚRA

1. JOHNSON, C.T., HALLOCK, J.L., BIENSTOCK, J.L., et al.: The John Hopkins Manual of Obstetrics and Gynecology. In: PRATTS, M.E., et al.: Gestational complications, Baltimore, 2015, Wolters Kluwer, 123-126.
2. EGAN, J.F., VINTZIELOS, A.M., TURNER, G.: Correlation of uterine fundal height with ultrasonic measurements in twin gestation. J. Matern. Fet. Med., 1994, 3, 18.
3. SEBIRE, N.J., SOUKA, A., SKENTOU, H. et al.: First trimester diagnosis of mono-amniotic twin pregnancies. Brit. J. Obstet. Gynaecol., 1997, 104, 1203.
4. SPERLING, L., TABOR, A.: Twin pregnancy: the role of ultrasound in management. Acta. Obstet. Gynecol. Scand., 2001, 80, 287.
5. MAHONY, B.S., FILLY, R.A., CALLEN, P.W.: Amnionicity and chorionicity in twin pregnancies: Prediction using ultrasound. Radiology., 1985, 155, 205.
6. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Multiple pregnancy: antenatal care for twin and triplet pregnancies. nice.org.uk/guidance/cg129.)
7. CALLEN, P.W. et al.: Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology, 5th Edition. In: EGAN, J.F.X., BORGIDA, A.F.: Ultrasound Evaluation of Multiple Pregnancy. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008, 266-293.
8. LUBUŠKÝ, M., KROFTA, L., VLK, R.: Ultrazvuková vyšetrení v průběhu prenatální péče o vícečetná těhotenství – doporučený postup. Doporučené postupy ČGPS ČLS JEP. Čes. Gynek., 2013, 78, 135-139.
9. SEPULVEDA, W., SEBIRE, N.J., HUGHES, K., et al.: The lambda sign at 10 – 14 weeks of gestation as a predictor of chorionicity in twin pregnancies. Ultrasound Obstet. Gynecol., 1996, 7, 421.
10. SEPULVEDA, W., SEBIRE, N.J., ODIBO, A. et al.: Prenatal determination of chorionicity in triplet pregnancy by ultrasonographic examination of the ipsilon zone. Obstet. Gynecol., 1996, 88, 855.
11. Zdroj.: <http://www.hkmacme.org/>
12. WOOD, S.L., ST ONGE, R., CONNORS, G., et al.: Evaluation of the twin peak and lambda sign in determining chorionicity in multiple pregnancy. Obstet. Gynecol., 1996, 88, 6.
13. STAGIANNIS, K.D., SEPULVEDA, W., SOUTHWELL, D., et al.: Ultrasonographic measurement of the dividing membrane in twin pregnancy during the second and third trimester: A reproducibility study. Am. J. Obstet. Gynecol., 1995, 173, 1546.
14. D'ALTON, M.E., DUDLEY, D.K.: The Ultrasonographic prediction of chorionicity in twin gestation. Am. J. Obstet. Gynecol., 1989, 160, 557.
15. BELFORT, M.A., MOISE, K.J. Jr., KIRSHON, B. et al.: The use of collar flow Doppler ultrasonography to diagnose umbilical cord entanglement in monoamniotic twin gestations. Am. J. Obstet. Gynecol., 1993, 168, 601.
16. Royal Cornwall Hospitals NHS Trust Multiple Pregnancy Clinical Guideline. Cornwall, 2006. Posledná úprava 20.10.2015. www.rcht.nhs.uk/.../RoyalCornwallHospitalsTrust
17. SPENCER, K.: Screening for trisomy 21 in twin pregnancies in the first trimester: Does chorionicity impact on maternal serum free beta-hCG or PAPP-A levels? Prenat. Diagn., 2001, 21, 715.
18. EGAN, J.F., BORGIDA, A.F.: Multiple gestation. The importance of ultrasound. Obstet. Gynecol. Clin. North. Am., 2004, 31, 141.
19. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). Management of monochorionic twin pregnancy. Green-top guideline No.51. RCOG, 2011. www.rcog.org.uk

20. TALBOT, G.T., GOLDSTEIN, R.F., NESBITT, T., et al.: Is size discordancy an indication for delivery of preterm twins? *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1997, 177, 1050-1054.
21. Institute of Obstetricians and Gynaecologists, Royal College of Physicians of Ireland (RCPI). Clinical practice guideline management of multiple pregnancy. Guideline No. 14. RCPI, 2012. <http://www.rcpi.ie>
22. American College of Obstetricians and Gynecologists; Society for Maternal-Fetal Medicine. (ACOG). Multifetal gestations: twin, triplet, and higher-order multifetal pregnancies. ACOG Practice Bulletin No. 144. *Obstet. Gynecol.*, 123, 2014, s. 1118-1132.
23. GRATACOS, E.: Incidence and characteristics of umbilical artery intermittent absent and/or reversed end-diastolic flow in complicated and uncomplicated monochorionic twin pregnancies. *Ultrasound. Obstet. Gynecol.*, 2004, 23, 456-460.
24. GALEA, P., JAIN, V., FISK, N.M.: Insights into the pathophysiology of twin-twin trans-fusion syndrome. *Prenat. Diagn.*, 2005, 25, 839.
25. <https://iame.com/online-courses/ultrasound-ob-gyn>.
26. SPERLING, L.: Detection of chromosomal abnormalities, congenital abnormalities and transfusion syndrome in twins. *Ultrasound. Obstet. Gynecol.*, 2007, 29, 517-526.
27. MATIAS, A., RAMALHO, C., MONTENEGRO, N.: Search for hemodynamic compromise at 11-14 weeks in monochorionic twin pregnancy: Is abnormal flow in ductus venosus predictive of twin-twin transfusion syndrome? *J. Matern. Fetal. Neonatal. Med.*, 2005, 18, 79.
28. QUINTERO, R.A., MORALES, W.J., ALLEN, M.H. et al.: Staging of twin-twin trans-fusion syndrome. *J. Perinatol.*, 1999, 19, 550.
29. VILLE, Y.: Twin-to-twin transfusion syndrome: time to forget the Quintero staging system? *Ultrasound. Obstet. Gynecol.*, 2007, 30, 924-927.
30. MICHELFELDER, E., GOTTLIEBSON, W., BORDER, W., et al.: Early manifestations and spectrum of recipient twin cardiomyopathy in twin-twin transfusion syndrome: relation to Quintero stage. *Ultrasound. Obstet. Gynecol.*, 2007, 30, 965-971.
31. RABOISSON, M.J., FOURON, J.C., LAMOUREUX, J., et al.: Early intertwin differences in myocardial performance during the twin-to-twin transfusion syndrome. *Circulation*, 2004, 110, 3043-3048.

Adresa:

MUDr. Iveta Švecová, PhD.
Gynekologicko – pôrodnická klinika UNM
Jesseniova lekárska fakulta Univerzity Komenského, Martin
Kollárova 2, 036 59 Martin
e-mail: ivetasvecova@gmail.com