

VYŠETRENIE FETÁLNEHO SRDCA V ŠTVORDUTINOVEJ PROJEKЦИИ V 10 KROKCH

Róbert Dankovčík, František Grochal

Vrodené vývojové chyby srdca sú najčastejšou vrodenou abnormalitou ľudského plodu. Incidencia je 8 až 9 na 1000 živonarodených detí. Dobrá prenatálna diagnostika umožňuje lepší manažment tehotnosti a zlepšuje výsledky perinatálnej starostlivosti. Vo fetálnej echokardiografii v podmienkach Slovenskej republiky je vyšetrenie len v tzv. štvordutinovej projekcii úplné minimum pri hodnotení fetálneho srdca. Pri tomto minimalistickom prístupe sa dá len zo 4D projekcie zachytiť 30-50% všetkých vrodených chýb srdca. Ako druhá bazálna projekcia, pri základnom vyšetrení srdca, by malo byť zobrazené „kríženie veľkých ciev“. Cieľom práce bolo priblížiť možnosti diagnostiky v desiatich základných krokoch.

Kľúčové slová: vrodená srdcová chyba, ultrazvuk, štvordutinová projekcia

FOETAL HEART EXAMINATION IN FOUR CHAMBER VIEW IN 10 STEPS

Developmental congenital heart defects are the most frequent anomalies of a human foetus. The incidence is 8 up to 9 out of 1000 live-born children. Good prenatal diagnostics enables a better pregnancy management and improves results of perinatal care. In foetal echocardiography, in the conditions of the Slovak Republic, the examination in so-called four chamber view is the absolute minimum in the assessment of the foetal heart. In this minimalistic approach it is possible to catch 30-50% of all developmental congenital heart defects just from the 4D projection. As the second basal projection, in the essential heart examination, there should be imaging of "large blood-vessel crossing." The aim of the work was to approach the diagnostic possibilities in 10 basic steps.

Key words: congenital heart defect, ultrasound, four chamber view

Gynekol. prax 2012; 10 (3): 102-105

Úvod

Vrodené vývojové chyby srdca (VVCHS) sú najčastejšou vrodenou abnormalitou ľudského plodu. Incidencia je 8 až 9 na 1 000 živonarodených detí⁽¹⁾. Ak medzi VVCHS zaradíme aj chyby bikuspidálnej a aortálnej chlopne (10 až 20 na 1000), perzistujúcu venu cavu superior (5 až 10 na 1000) a izolovanú aneurizmu predsieňového septa (5 až 10 na 1000), zvýši sa incidencia na 50 z 1000 živonarodených detí^(2,3). Približne polovica VVCHS je chirurgicky korigovateľná. Preto dobrá prenatálna diagnostika umožňuje lepší manažment tehotnosti a zlepšuje výsledky perinatálnej starostlivosti. Napriek tomu, že značná časť detí s VVCHS sa rodí matkám s pozitívnou osobnou, alebo rodinnou anamnézou, u viac ako 38% VVCHS neexistuje žiaden rizikový faktor. Z uvedeného vyplýva pre klinickú prax, že pre všetky tehotné musí byť dostupný kvalitný skrining VVCHS. Skrining v rámci morfológického ultrazvukového vyšetrenia tehotnej v intervale 18.-22. týždňa tehotnosti vykonáva gynekológ špecialista. Skrining v prvom trimestri meraním nuchálnej translucencie (pri NT nad 99. percentil je 36% senzitivita VVCHS) nie je t.č. na Slovensku povinný. Vykonávanie skriningu VVCHS vočasnej fáze druhého trimestra (14.-16. t.g.) je podmienené používaním vaginálnych sond s vysokou rozlišovacou schopnosťou (pri vhodnej polohe plodu) alebo abdominálnych sond highendových prístrojov. V tomto období navyše prebieha vývoj srdca – remodelácia komorových trabekúl a finálne formovanie fibróznych cípov atrioventrikulárnych a semilunárnych chlopní. Superkonziliárne vyšetrenie fetálneho srdca vyžaduje komplexné znalosti a schopnosti vyšetriť srdce vo

viacerých rezoch (vrátane výtokových traktov) za použitia farebnej a pulznej dopplerovskej sonografie, B-flow, HD-color flow a v neposlednom rade moderných vyšetrovacích metód pomocou 3D a 4D. Nasledujúci text je koncipovaný pre bežného sonografistu vykonávajúceho základný morfológický skrining vrodených vývojových chýb srdca v druhom trimestri, t.j. medzi 18.-22. týždňom tehotnosti.

Fetálna echokardiografia v štvordutinovej projekcii v 10 krokoch

Echokardiografické vyšetrenie sa začína určením polohy plodu vzhľadom na maternicu, t.j. *kraniokaudálnej a anteroposteriórnej orientácie*. Po určení lokalizácie hlavičky a naliehajúcej čiastky určíme polohu chrbtice. Po exaktnom stanovení polohy plodu nasleduje stanovenie pravo-lavej orientácie viscerálnych orgánov. Pri normálnom viscerálnom statuse je žalúdok uložený vľavo spolu s aortou descendens a so slezinou. Vpravo je uložená vena cava inferior a žľčník.

1. krokom je *stanovenie osi fetálneho srdca* v štvordutinovej projekcii. Pri nastavení štandardnej štvordutinovej projekcie je os srdca uhol, ktorý zvierá medzikomorové septum s pomyselnou čiarou spájajúcou sternum a stavec chrbtice. Uhol má prakticky počas celého tehotenstva konštantnú hodnotu 45°. Zúženie uhla pod 28°, alebo jeho rozšírenie nad 60° znamená až v 80% prípadov vrodenú vývojovú chybu srdca. Odklon srdcovej osi doľava môže byť spojený s Fallotovou tetralógiou, Ebsteinovou anomáliou a koarktáciou aorty.

2. krokom je *posúdenie polohy srdca* v hrudníku (je nezávislé od osi srdca). Dextropozícia znamená posun srdca do pravej polovice hrudníka, zvyčajne patologickým procesom postihujúcim ľavú časť hrudníka (diafragmatická hernia, výpotok a pod.). Podobne sinistropozícia je extrémne odtlačenie srdca doľava z identických príčin ako pri dextropozícii.

Dextroverzja je stav vyskytujúci sa pri situs inversus, keď je srdce uložené vpravo s osou srdca odklonenou doprava. Mezokardia vyjadruje polohu srdca v centrálnej časti hrudníka a je častým nálezom pri dvojtýtovej pravej komore a pri transpozícii veľkých ciev.

3. krokom je *posúdenie veľkosti srdca v porovnaní s hrudníkom*. Na jeho stanovenie sa používa pomer obvodu srdca a hrudníka, tzv. C/T (norma 0,45-0,50) alebo meranie plôch hrudníka a srdca a ich vzájomný pomer C/T area (norma 0,25-0,30). K zväčšeniu srdca môže dôjsť pri kardiomyopatiách, arytmiách srdca, Ebsteinovej anomálii alebo pri dysplázii trikuspidálnej chlopne. Zmena pomeru srdca a hrudníka môže nastať aj pri extrakardiálnych VVCH - aneuryzme galénovej vény, sakrokokocygeálnom teratóme, TTTS a pri anémii plodu (**obrázok 1**).

4. krokom je *správne nastavenie roviny rezu hrudníka*. Rovina, v ktorej vyšetrujeme srdce v štvordutinovej projekcii, zodpovedá úrovni štvrtého rebra. Pri správnom nastavení by sme mali vidieť po stranách hrudníka priebeh celého rebra (ak sa zobrazuje viacero rebier, je rez hrudníkom vedený šikmo, nie priečne).

5. krokom je *vyšetrenie pravej predsieni*. Pravá predsieň je v hrudníku uložená viac vpredu a vpravo ako ľavá predsieň. Obe by mali mať približne rovnakú veľkosť. Medzi predsieňami je septum, ktorého časť uloženú bližšie ku komorám tvorí septum primum (vrátane flap foramen ovale). Foramen ovale je uložené v septum secundum. Pri vyšetrení kaudálnej časti štvordutinovej projekcie sa zobrazuje koronárny sínus, čo je venózna drenáž srdca ústiaca do pravej predsieni (**obrázok 2**).

6. krokom je *vyšetrenie ľavej predsieni*. Do ľavej predsieni vyúsťujú štyri pľúcne žily. Pri vyšetrení v štvordutinovej projekcii sa zobrazujú iba dve z nich (pravá a ľavá inferiorna pľúcna žila). Flap foramen ovale je viditeľný v ľavej predsieni (**obrázok 2**).

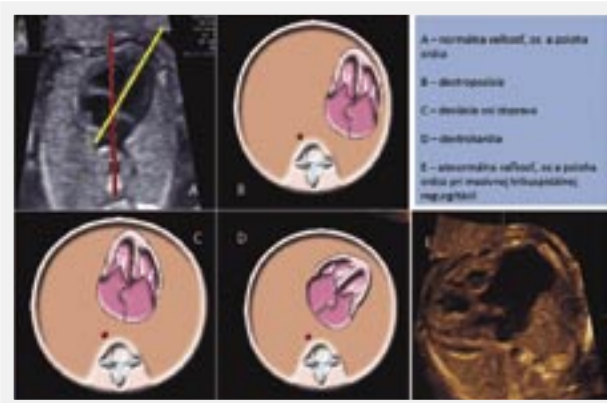
7. krokom je *vyšetrenie pravej komory srdca*. Anatomicky je uložená za sternom, bližšie k prednej stene hrudníka. V porovnaní s ľavou komorou srdca má približne rovnakú veľkosť, avšak zásadne sa od ľavej komory líši pri USG vyšetrení. Pre pravú komoru je typické uloženie svaloviny v apexe, tzv. septomarginálne trabekulum (moderator band), ktoré spôsobuje, že hrot pravej komory sa nevyplňuje (**obrázok 3**).

8. krokom je *vyšetrenie ľavej komory srdca*. Anatomicky je uložená za pravou komorou. Má kónický tvar a nemá septoparietálne svalové vlákna ako pravá komora, preto anechogénny hrot ľavej komory (naplnený krvou) dosahuje až apex, na rozdiel od pravej komory. Kinetika ľavej a pravej komory má byť identická.

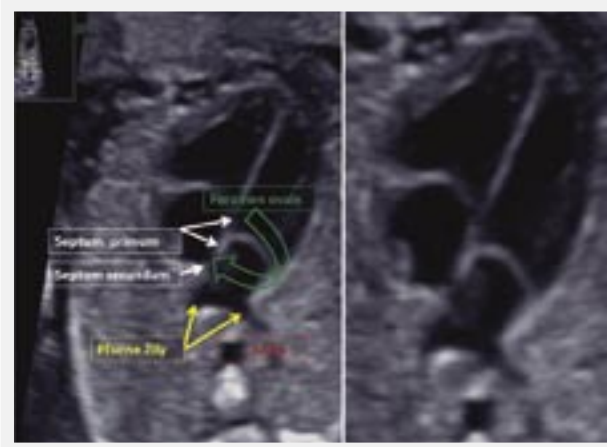
9. krokom je *posúdenie celistvosti medzikomorového septa*. Apikálna časť je svalová, na rozdiel od časti uloženej pri atrioventrikulárnych chlopniach, ktorá je membránová. Pri posudzovaní celistvosti je vhodné, aby srdce nebolo uložené hrotom k sonde. Pri tejto polohe sa septum arteficiálne stenčí. Defekty komorového septa vytvárajú pre ultrazvukové lúče rozhranie, pri ktorom sa mení odrazený lúč a dochádza k zosilneniu echa v mieste defektu. Pri vyšetrení continuity septa je nápomocné využitie farebného dopplerovského mapovania, ktoré často odhalí aj drobné defekty, ktoré unikajú pozornosti pri 2D vyšetrení. Použitie farebného mapovania je podmienené exaktným nastavením USG prístroja (pulse repetition frame, velocity scale, colora gain). V opačnom prípade vzniká množstvo falošne pozitívnych alebo falošne negatívnych náleзов (**obrázok 4**).

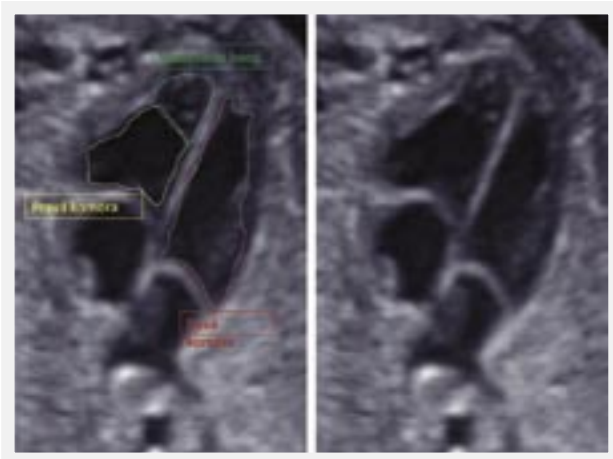
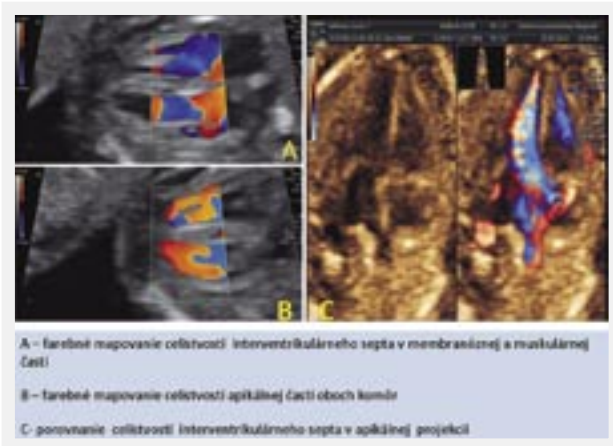
10. krokom je *vyšetrenie atrioventrikulárnych chlopní*. Pri vyšetrení treba skontrolovať ich pohyb (otváranie a zatváranie) počas srdcového cyklu (**obrázok 5**). Mitrálna a trikuspidálna chlopňa sa neupínajú v rovnakej výške. Trikuspidálna chlopňa je uložená bližšie k apexu srdca (offsetting chlopni) (**obrázok 6**). Pri uložení oboch chlopní v rovnakej výške ide o VVCH, tzv. AV kanálový typ (nepomyliť si AV kanálový defekt s koronárnym sínusom).

Obrázok 1. Posúdenie veľkosti, polohy a srdcovej osi



Obrázok 2. Popis štruktúr pravej a ľavej predsieni srdca



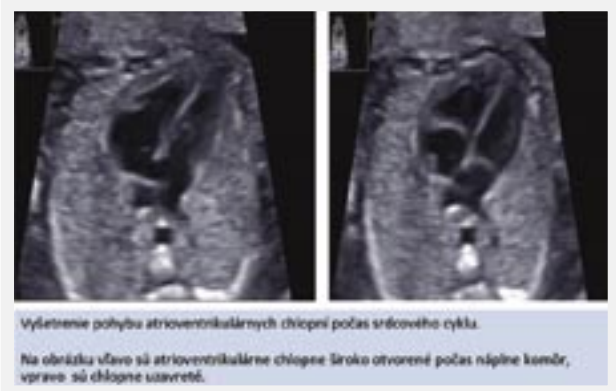
Obrázok 3. Ľavá a pravá komora srdca**Obrázok 4.** Farebné dopplerovské mapovanie celistvosti medzikomorovej prepážky

Pri dodržaní postupu vyšetrovania v štvordutinovej projekcii by mali byť diagnostikované nasledujúce vrodené vývojové chyby srdca:

1. mitrálno/aortálna atrézia
2. kardiomyopatie a tumory srdca
3. veľké defekty komorového septa
4. jednokomorové srdce
5. závažná koarktácia srdca
6. Ebsteinova anomália/dysplázia trikuspidálnej chlopne
7. trikuspidálna/pulmonálna atrézia
8. závažná aortálna/pulmonálna stenóza
9. atrioventrikulárny septálny defekt
10. totálny anomálny návrat pľúcnych žíl

Vrodené vývojové chyby srdca, pri ktorých býva normálny nález pri vyšetrení v štvordutinovej projekcii:

1. Fallotova tetralógia
2. truncus arteriosus communis
3. dvojitý pravá komora
4. abnormality aortálneho oblúka
5. transpozícia veľkých ciev
6. malé defekty komorového septa
7. mierne stupne chlopňových chýb výtokových traktov

Obrázok 5. Vyšetrenie pohybu atrioventrikulárných chlopní počas srdcového cyklu**Obrázok 6.** Fyziologický (vľavo) a patologický (vpravo) úpon atrioventrikulárných chlopní

Vzhľadom na to, že väčšina vrodených chýb lokalizovaných na výtokových traktov uniká vyšetreniu v štandardnej štvordutinovej projekcii, je pre bežnú skríningovú prax vhodné začať do štandardného vyšetrenia aj *vyšetrenie v päťdutinovej projekcii*. Na zobrazenie päťdutinovej projekcie je nutné pri zobrazení štvordutinovej projekcie mierne rotovať sondu smerom k hlave plodu. Takýmto spôsobom sa zobrazí piata časť – výtokový trakt ľavej komory a membránová časť komorového septa. Zobrazenie normálnych anatomických pomerov pri päťdutinovej projekcii vylučuje prítomnosť nasadajúcej aorty na defekt komorového septa (overriding aorta), čím môžeme spoľahlivo vylúčiť Fallotovu tetralógiu, dvojitý pravú komoru a truncus arteriosus communis.

Záver

Skríning vrodených vývojových chýb srdca plodu je na Slovensku plošne zabezpečený na primárnej úrovni. V prípade podozrenia na VVCHS alebo ak sú splnené indikačné kritériá zo strany matky alebo plodu, vyšetrenie by mal vykonať konziliárny sonografista vyškolený vo fetálnej echokardiografii (s atestáciou z ultrazvuku v gynekológii a pôrodníctve alebo atestáciou z fetomaternálnej medicíny). Jeho úlohou je riešiť stav a v rámci možností (limitujúce

faktory – poloha plodu, obezita, jazvy na bruchu atď.) stanoviť diagnózu. Superkonziliárne služby v rámci Slovenskej republiky poskytujú lekári Detského kardiocentra v DFN Bratislava, ktorí spresnia diagnózu VVCHS, načrtnú manažment a prognózu dieťaťa. Je tu poskytnutá aj konzultácia so špecialistami – detskými kardiochirurgmi.

V prípade potvrdenej VVCHS je indikovaný odber plodovej vody pre vysokú koincidence VVCHS a chromozómových abnormalít. V súčasnosti sa čoraz častejšie využívajú možnosti rýchlej diagnostiky pomocou FISH alebo PCR metód. V prípade koincidence aneuploidii s VVCHS možno legálne prerušiť tehotnosť v zmysle platnej legislatívy do ukončeného 24. týždňa tehotnosti. Ďalší manažment pokračujúcej tehotnosti závisí od typu VVCHS. Špeciálny manažment vyžadujú tzv. kritické VVCHS. Do skupiny kritických VVCHS patria tie vrodené chyby, ktoré sa vo včasnom novorodeneckom veku prejavia závažnou hypoxiou spôsobenou zmenami v cirkulácii, hlavne uzáverom ductus arteriosus Botalli. Medzi kritické VVCHS patrí týchto sedem patológií:

1. truncus arteriosus communis – (pri určitej anatomickej variácii)
2. hypoplastický ľavokomorový syndróm
3. Fallotova tetralógia (pri určitej anatomickej variácii)
4. transpozícia veľkých ciev
5. totálny anomálny návrat pľúcnych žíl
6. pulmonálna atrézia (s intaktným medzikomorovým septom)
7. trikuspidálna atrézia

Literatúra

1. Marek J. Pediatrická a prenatálna echokardiografie. Triton publ Praha.
2. Abuhamad A, Chaou R. A practical guide to fetal echocardiography. Lippincot Williams&Wilkins 2009.
3. Allan, L. Textbook of fetal cardiology. Greenwich medical media 2000.
4. Jeanty P, Chaoui R, Tihonenko I, et al. A review of findings in fetal cardiac section drawings, a part 1: The 4-chamber view. J Ultrasound Med 2007; 26: 1601-1610.

Aj keď uvedené vrodené chyby predstavujú 17-31% zo všetkých VVCHS, prakticky každá z nich vyžaduje istý druh včasnej intervencie, najčastejšie chirurgickej. Z tohto dôvodu je žiaduce, aby bol pôrod vedený v blízkosti detského kardiocentra, aby sa predišlo komplikovanejšiemu transportu novorodenca. Tehotná s dieťaťom s diagnostikovanou kritickou VVCHS by mala navštevovať rizikovú poradňu, v rámci ktorej je dostupné konziliárne vyšetrenie srdca plodu. V závislosti od typu VVCHS, hemodynamických pomerov v srdci a fetálnej cirkulácii, od priebehu tehotnosti a v neposlednom rade od vaginálneho nálezu špecialista rozhoduje o načasovaní transportu (in utero) na I. gynekologicko-pôrodnickú kliniku SZU na bratislavských Kramároch, kde sú tieto pacientky centralizované. Tu sa rozhodne o načasovaní a ukončení tehotnosti a o spôsobe vedenia pôrodu.

Dôkladná znalosť vyšetrenia srdca na úrovni štvordutej projekcie v celoplošnom meradle by viedla k vyššej záchytnosti VVCHS a k zníženiu komplikácií spôsobených ich neskorou diagnostikou.

Adresa pre korešpondenciu:

doc. MUDr. Róbert Dankovčík, PhD., MPH.
 II. gynekologicko-pôrodnická klinika LF UPJŠ Košice
 Centrum prenatálnej diagnostiky, s. r. o., Košice
 e-mail: dankovcik@gmail.com

MUDr. František Grochal
 Femicare, s. r. o., Martin