

การตรวจหัวใจทารกในครรภ์ : การใช้ในทางสูติศาสตร์

บุญชัย เอื้อไพโรจน์กิจ* ชีระพงศ์ เจริญวิทย์*
ไพโรจน์ วิฑูรพนิชย์* สุจิต ผ่าสวัสด์*

Uerpairojkit B, Charoenvidhya D, Witoonpanich P, Phaosavasdi S. Fetal echocardiography: obstetric application. Chula Med J 1994 Nov; 38(11): 705-711

Cardiac malformations are an important cause of perinatal mortality with a rate of 27 per 1000 stillbirths. Congenital Heart Disease (CHD) is also responsible for more than half of the deaths due to congenital anomalies in childhood. For these reasons, prenatal detection of major CHD is an important goal of prenatal sonography. Fetal hydrops resulting from cardiac arrhythmias has a more favourable prognosis with medical management. Fetal echocardiography is useful for detection of cardiac defects and for monitoring complications such as fetal hydrops. In addition to detection of structural defects, prenatal sonography can detect cardiomyopathies and cardiac tumors and characterize fetal arrhythmias. Routine evaluation of the fetal heart during 'routine' obstetric sonography should significantly improve our ability to detect cardiac abnormalities in utero.

Key words: *Fetal echocardiography, Cardiac malformation, Feta hydrops, Fetal arrhythmias.*

Reprint request: Uerpairojkit B. Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. July 1, 1994.

ความก้าวหน้าในศาสตร์และเทคโนโลยีของคลื่นเสียงความถี่สูง ทำให้แพทย์สามารถตรวจวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ของทารกในครรภ์ รวมถึงการตรวจความผิดปกติต่างๆ ของหัวใจทารกในครรภ์ (Fetal echocardiography) ปัจจุบัน Fetal echocardiography มีบทบาทในการดูแลทารกที่มีความเสี่ยงสูงต่างๆ โดยช่วยให้แพทย์ทราบถึงลักษณะทางกายวิภาค รวมถึงการทำงานของหัวใจทารกในภาวะผิดปกติต่างๆ การจะได้ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้แพทย์ต้องสามารถใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Real time คลื่น M.mode รวมถึงคลื่นเสียงความถี่สูง Doppler ประกอบกัน คลื่นเสียงความถี่สูง Real time ช่วยให้เห็นความผิดปกติทางโครงสร้าง คลื่น M.mode ช่วยในการประเมินอัตราและจังหวะการเต้นของหัวใจ ช่วยให้การวัดขนาดของหลอดเลือดใหญ่และห้องหัวใจมีความแม่นยำ คลื่นเสียงความถี่สูง Doppler ช่วยบอกทิศทางความเร็วและทำให้ทราบปริมาณเลือดที่ไหลผ่านลิ้นหัวใจและหลอดเลือดใหญ่และยังช่วยประเมินจังหวะการเต้นของหัวใจด้วยอายุครรภ์ที่เหมาะสมในการตรวจ Fetal echocardiography อยู่ในช่วง 16-32 สัปดาห์ เนื่องจากปริมาณน้ำคร่ำพอควร ทารกมีการเคลื่อนไหวทำได้พอควร ทำให้เรามีโอกาสที่จะเห็นภาพหัวใจได้หลายแง่มุม ภายหลังจากนี้มีการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงทางช่องคลอดมาศึกษาหัวใจทารกในครรภ์ในไตรมาสแรกมากขึ้น เชื่อว่าอนาคตจะสามารถวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ของหัวใจทารกได้เร็วยิ่งขึ้น Fetal echocardiography มีประโยชน์หลาย ๆ ประการ ดังนี้

1. วินิจฉัยโรคที่มีความพิการของหัวใจแต่กำเนิดก่อนคลอด (Structural heart disease)

เป็นที่ทราบกันดีว่าโรคหัวใจแต่กำเนิด เป็นความผิดปกติแต่กำเนิดที่พบได้บ่อยที่สุด โดยมีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 0.8 ของการคลอดมีชีพ⁽¹⁾ เชื่อว่าอุบัติการณ์ในทารกในครรภ์จะสูงกว่านี้ เนื่องจากทารกที่ผิดปกติส่วนหนึ่งจะเสียชีวิตในครรภ์ การที่แพทย์สามารถทราบถึงความผิดปกติของหัวใจทารกก่อนคลอดช่วยในการวางแผนการดูแลรักษาโดยเตรียมบุคลากรและสถานที่ที่เหมาะสม สามารถให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้ป่วยและครอบครัวช่วยให้กุมารแพทย์ให้การรักษาป้องกันการ

ปิดของ Ductus arteriosus โดยให้ Prostaglandin แก่ทารกหลังคลอดในโรคหัวใจแต่กำเนิดของโรคซึ่งหากมีการปิดของ Ductus arteriosus หลังคลอดจะทำให้ทารกเสียชีวิต นอกจากนี้การตรวจพบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจทารก เป็นข้อบ่งชี้ในการตรวจโครโมโซมทารก ผลการตรวจโครโมโซมจะช่วยในการตัดสินใจวางแผนการดูแลการตั้งครรภ์ต่อไป⁽²⁻⁴⁾

สูติแพทย์ควรทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการที่ทารกในครรภ์จะเกิดโรคหัวใจแต่กำเนิด เช่น มีประวัติหัวใจแต่กำเนิดในมารดาหรือครอบครัวตรวจพบหัวใจทารกเต้นผิดจังหวะ (Cardiac arrhythmia) ตรวจพบความผิดปกติในระบบอื่นนอกเหนือจากหัวใจ ทารกบวม น้ำชนิด Non immune มารดาเป็นเบาหวาน ครรภ์แฝดน้ำ หรือได้รับสารที่อาจก่อให้เกิดความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจทารก เช่น Lithium carbonate, phenyltion, Alcohol เป็นต้น^(5,6) การตรวจความผิดปกติแต่กำเนิดของหัวใจทารกได้ จะต้องแสดงภาพของหัวใจในแง่มุมต่าง ๆ เช่น 4 Chamber view, 5 chamber view, Right long axis view, Left long axis view, short axis ของ great vessels และ aortic arch view เป็นต้น ภาพต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้เห็นผนังและห้องต่างๆ ของหัวใจ ลิ้นหัวใจทุกลิ้น หลอดเลือดใหญ่ที่ทะลุเข้าและออกจากหัวใจ^(6,7) สูติแพทย์ทั่วไปสามารถฝึกให้คุ้นเคยกับภาพ 4 chamber view ได้ เนื่องจากตรวจไม่ยาก และมีความแม่นยำในการตรวจพบความผิดปกติได้สูง ชั้นแรกต้องกำหนดซ้ายและขวาของทารกก่อนโดยดูจากท่าของทารกในครรภ์จากนั้นให้ตรวจยืนยันว่ากระเพาะอาหารทารกอยู่ด้านซ้าย การตรวจภาพ 4 Chamber ทำได้โดยวางหัวตรวจให้ขนานกับกระดูกสันหลังทารกในระดับหัวใจ จากนั้นหมุนหัวตรวจ 90° จะได้ภาพ 4 chamber view ในระนาบขวางกั้นตัวทารก ภาพ 4 chamber view ในทารกที่ปกติ จะมีขนาดของหัวใจประมาณหนึ่งในสามของทรงอก atrium ซ้ายและขวาจะมีขนาดใกล้เคียงกัน ventricle ซ้าย และขวามีขนาดใกล้เคียงกัน Tricuspid และ Mitral valve จะพบกันตรงกลางโดยตำแหน่งของ Tricuspid valve จะอยู่ต่ำกว่า Mitral valve เล็กน้อย pulmonary vein จะทะลุเข้าสู่ Left atrium และเห็น Foramen ovale flap

เคลื่อนไหวอยู่ใน Left atrium ห้องต่างๆ ของหัวใจ กำหนดได้โดย Right ventricle จะอยู่ชิดกับ sternum ทางด้านหน้า Left atrium อยู่ติดกับกระดูกสันหลัง ทางด้านหลัง ดังนั้นเราจะกำหนด Right atrium และ Left ventricle ได้ ภาพ 4 chamber ที่ผิดปกติ จะนำไปสู่การตรวจหาความผิดปกติในภาพอื่นๆ ของ Echocardiography ต่อไป^(6,8) การตรวจพบความผิดปกติทางโครงสร้างต่าง ๆ เช่น การตีบ การตันของลิ้นหัวใจ แพทย์สามารถใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Doppler ช่วยยืนยัน โดยจะพบ Turbulent flow เมื่อตรวจลิ้นหัวใจที่ตีบโดยใช้คลื่น Doppler สีหรืออาจตรวจพบความเร็วของกระแสเลือดผ่านลิ้นหัวใจที่ตีบเร็วกว่าปกติเมื่อตรวจด้วย Pulse wave Doppler และอาจตรวจพบ Regurgitation flow ผ่าน Atrioventricular valve ในกรณีที่มีการตีบตันของ Outflow tract ขนาดของห้องหัวใจหรือหลอดเลือดที่เล็กหรือใหญ่ผิดปกติ ก็สามารถตรวจยืนยันด้วยคลื่น M-mode เป็นต้น^(9,10)

2. วินิจฉัยหัวใจเต้นผิดจังหวะของทารกในครรภ์ (Cardiac arrhythmia)

ในเด็กแรกคลอดหรือผู้ใหญ่ การวินิจฉัยการเต้นผิดจังหวะของหัวใจจะใช้คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) เป็นมาตรฐาน สำหรับทารกในครรภ์ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจทารก (Fetal Electrocardiogram) โดยติดขั้วไฟฟ้า (Electrode) ที่ผนังหน้าท้องของมารดามักได้ผลไม่ดี เนื่องจากไม่ค่อยเห็น P wave และ QRS wave ที่ได้ก็ไม่นั่นอน ทั้งนี้เกิดจากการปิดกั้นสัญญาณจากตัวทารกโดยขั้วไฟฟ้า (Electrode) เพื่อติดที่ผิวหนังทารกโดยตรง (Direct fetal electrocardiogram) ช่วยแก้ปัญหาได้บ้าง แต่เป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์และไม่เหมาะที่จะใช้ในกรณีต่างๆ ไป วิธีมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไปในการตรวจวินิจฉัยการเต้นผิดจังหวะของหัวใจทารกในครรภ์ คือ M-mode echocardiography และ Pulse wave Doppler echocardiography, M-mode ที่ใช้ในปัจจุบันจะแสดงภาพคลื่นเสียง Real time ควบคู่ไปด้วย เรียกว่า Dimensional-Directed-M-mode หลักการของ M-mode นั้น จะตรวจการบีบตัวของ Atrium ควบคู่กับ Ventricle

แทนที่จะตรวจคลื่นไฟฟ้าเหมือนใน EKG สำหรับคลื่นเสียง Pulse wave Doppler นอกจากจะบอกจังหวะการเต้นของหัวใจ ยังช่วยประเมินความสามารถในการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจและช่วยบอกภาวะหัวใจล้มเหลวที่จะเกิดตามมาได้⁽¹¹⁻¹⁴⁾

การใช้ M-Mode ตรวจหัวใจทารก ทำได้โดยการให้คลื่น M-mode ผ่านส่วนของหัวใจที่ต้องการตรวจ การกำหนดการบีบตัวของ Atrium (Atrial systole) ดูจากแนวการเคลื่อนของผนัง Atrium เข้าสู่ Atrial Septum หรือ Aortic root การบีบตัวของ Ventricle กำหนดโดยสังเกตการเคลื่อนของผนัง Ventricle เข้าสู่ Septum หรือดูจากการเปิดของ Aortic valve ดังนั้นหากวางคลื่น M-mode ให้ผ่าน Atrium และหลอดเลือด Aorta หรือ Ventricle จะสามารถทราบความสัมพันธ์ของการบีบตัวของ Atrium และ Ventricle ได้ (บางครั้งตำแหน่งของทารกอาจทำให้ไม่สามารถวางคลื่น M-mode ให้ผ่านตำแหน่งดังกล่าวโดยใช้ M-mode แนวเดียวได้ อาจต้องใช้ M-mode 2 แนววางผ่าน Atrium และ Ventricle อย่างละแนว เรียกว่า "Dual M-mode")

การเต้นผิดจังหวะของหัวใจทารกในครรภ์ที่พบบ่อย ได้แก่

2.1 Isolated Extrasystolic อาจเป็น Premature atrial contraction (PAC) หรือ Premature Ventricular contraction (PVC) เป็นการเต้นผิดจังหวะของหัวใจทารกที่พบบ่อยที่สุด⁽¹¹⁾ PAC อาจให้กระแสไฟฟ้าผ่านไปยัง Ventricle (Conducted PAC) หรือไม่ผ่านไปยัง Ventricle (Non conducted PAC) ก็ได้ โดยทั่วไปภาวะนี้ถือว่าไม่ค่อยมีอันตรายต่อทารก เนื่องจากเปลี่ยนแปลง Hemodynamic ของทารกไม่มาก และหากมี Non conducted PAC หัวใจทารกก็สามารถมี Post extrasystolic potentiation ในการเพิ่ม Stroke Volume ได้⁽¹⁵⁾ PAC หรือ PVC อาจหายเป็นปกติเองได้เมื่ออายุครรภ์มากขึ้น หรือหลังคลอดอย่างไรก็ตามทารกกลุ่มนี้อาจพบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจร่วมด้วยถึงร้อยละ 5 และที่สำคัญคือกระแสไฟฟ้าจาก Ectopic foci อาจเข้าสู่

Abnormal pathway ใน Reentrance cycle ภายในผนัง Atrium ทำให้เกิด Tachyarrhythmia และทารกบวมน้ำ (Hydrops) ตามมาได้^(16,17) ดังนั้นทารกกลุ่มนี้ควรได้รับการตรวจ Echocardiography เพื่อตรวจโครงสร้างของหัวใจอย่างละเอียด และควรตรวจติดตามจังหวะการเต้นของหัวใจทารกสัปดาห์ละครั้ง

2.2 Tachyarrhythmia กรณีที่หัวใจทารกเต้นเร็วผิดปกติที่พบบ่อยได้แก่ Supraventricular tachycardia (SVT), Atrial flutter, Atrial fibrillation ใน SVT อัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 200-300 ครั้งต่อนาทีและมี Atrioventricular conduction rate 1:1, Atrial rate มากกว่า 400 ครั้งต่อนาที) มักจะมี Atrioventricular block ร่วมด้วยการเต้นผิดจังหวะของหัวใจในกลุ่ม Tachyarrhythmia นี้ ถือเป็นภาวะฉุกเฉินของทารกในครรภ์เนื่องจากทำให้เกิดการคั่งของเลือดในหัวใจหัวใจล้มเหลวและทารกบวมน้ำ (Hydrops) ตามมาในที่สุด การดูแลทารกในกลุ่มนี้ หากอายุครรภ์ใกล้ครบกำหนด ควรพิจารณาให้การตั้งครรภ์สิ้นสุดลงเพื่อรักษาเด็กแรกคลอดแทน ในกรณีอายุครรภ์ยังน้อยอยู่ ก็พิจารณาทำ In Utero cardioversion โดยใช้ Antiarrhythmia drug ต่าง ๆ เช่น Digoxin Verapamil หรือ Dropanolol ซึ่งรายงานต่าง ๆ ให้ผลค่อนข้างดี^(18,19)

2.3 Bradyarrhythmia ที่พบบ่อย ได้แก่ Blocked atrial bigeminy, Second degree atrioventricular block และ Complete heart block ใน Blocked atrial bigeminy ทุกจังหวะที่ 2 จะเป็น Premature atrial beat ที่เกิดเร็วกว่าปกติในขณะที่ A V node ยังอยู่ในระยะ Refractory period ของจังหวะแรกที่มาจาก SA node ดังนั้น Atrial beat ในจังหวะที่ 2 จึงไม่สามารถทำให้เกิดการบีบตัวของ Ventricle ทำให้อัตราการเต้นของ Ventricle ช้าลงเป็นครั้งหนึ่งของ Atrium ทารกกลุ่มนี้มักจะปรับตัวได้ดีในครรภ์จากประสบการณ์ในคลินิกโรคหัวใจทารกในครรภ์ ภาควิชาสูติศาสตร์-นารีเวชวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า การพยากรณ์โรคของทารกจะดีหากไม่มีความผิดปกติของหัวใจทารกหรือเกิดการติดเชื้อในครรภ์ร่วมด้วย เด็กแรกคลอดอาจมีอัตราการเต้นของ Ventricle ได้ปกติเท่ากับ

Atrium เนื่องจากอัตราการเต้นของ Atrium ในเด็กแรกคลอดช้าลง Premature Atrial beat จึงเกิดหลังจาก Refractory period ของจังหวะปกติ ทำให้เกิดการบีบตัวของ Ventricle ตามมาได้ ในกลุ่ม Second degree A-V block ส่วนใหญ่ Hemodynamic ของทารกมักไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อัตราการ Block ของ Atrium ไปยัง Ventricle อาจเป็น 2:1, 3:1 หรือ 4:1 สำหรับกลุ่ม Complete heart block; atrium และ Ventricle จะเต้นในอัตราของตัวเอง อัตราการเต้นของ Ventricle จะน้อยกว่า 100 ครั้งต่อนาทีครั้งหนึ่งของทารกกลุ่มนี้ จะพบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจทารกร่วมด้วย⁽²⁰⁾ ที่เหลือจะพบร่วมกับมารดาที่มี Connective tissue disease เช่น Systemic lupus erythematosus (SLE) หรือ Sjogren's Syndrome ดังนั้นทารกที่ตรวจพบ Complete heart block ควรได้รับการตรวจ Echocardiography เพื่อดูโครงสร้างของหัวใจอย่างละเอียด ในกรณีที่ไม่พบความผิดปกติ ควรซักประวัติมารดาเกี่ยวกับ Connective tissue disease รวมถึงการตรวจทางเซรัม เพื่อหา AntiRo ซึ่งเป็น Antibody ต่อ Cytoplasmic RNA เชื่อว่า Antibody เหล่านี้ ก่อให้เกิด Immune Complex และทำให้เกิดการอักเสบและ Fibrosis บริเวณ A.V node และ Conductive tissue ในหัวใจทารก^(21,22) ได้มีความพยายามรักษาทารกกลุ่มนี้โดยใช้ Steroid Placmaphoresis, Betamimetic รวมถึง Fetal pacemaker placing แต่ยังไม่มียieldสรุปการรักษาที่แน่นอน ทารกกลุ่มนี้หากไม่มีโครงสร้างหัวใจผิดปกติและอัตราเต้นของ Ventricle มากกว่า 55 ครั้งต่อนาที ก็มักสามารถปรับตัวได้ดีในครรภ์^(23,24)

ในทางปฏิบัติ การเต้นของหัวใจผิดจังหวะ (Cardiac arrhythmia) จะต้องแยกจากหัวใจทารกเต้นช้าหรือเร็วผิดปกติจากสาเหตุอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการพร่องออกซิเจน (Fetal hypoxia) การวินิจฉัยหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Cardiac arrhythmia) ผิดพลาดเป็นภาวะพร่องออกซิเจน (Fetal distress) อาจทำให้ทารกคลอดก่อนกำหนดโดยไม่จำเป็น ตรงกันข้ามหากวินิจฉัยภาวะพร่องออกซิเจนหรือ Fetal distress เป็นภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ก็ทำให้การดูแลรักษาผิดพลาด

และทารกเสียชีวิตได้ ข้อสังเกตในทางคลินิก คือ ในภาวะพร่องออกซิเจน หัวใจทารกจะเต้นช้าหรือเร็วผิดปกติอย่างค่อยเป็นค่อยไป ส่วนในกลุ่ม Cardiac arrhythmia อัตราที่ช้าหรือเร็วผิดปกติจะค่อนข้างคงที่ หรือหากมีการเปลี่ยนแปลงในอัตรา ก็จะเกิดขึ้นทันทีทันใด

3. ทารกโตช้าในครรภ์ (Intrauterine growth retardation)

ทารกโตช้าในครรภ์มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตในครรภ์และขณะเจ็บครรภ์คลอดสูติแพทย์จะต้องติดตามสุขภาพของทารกในครรภ์อย่างใกล้ชิด วิธีที่ใช้กันแพร่หลายคือการดูรูปแบบการเต้นของหัวใจ (Fetal heart rate pattern) ซึ่งเปรียบเทียบเหมือนเรอคูแลคนไข้หนักใน ICU โดยติดตามอัตราการเต้นของหัวใจอย่างเดียวโดยไม่มี Pulmonary wedge pressure ที่ช่วยให้เราทราบ Preload และไม่ทราบ Cardiac output ด้วย สำหรับทารกในครรภ์ แม้จะยังไม่มียุทธวิธีตรวจภาวะดังกล่าวโดยตรง เราสามารถใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Doppler ช่วยประเมินการทำงานของหัวใจทารกในภาวะดังกล่าวได้ ทารกที่โตช้าในครรภ์เราพบการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและการทำงานต่างๆ ดังนี้

3.1 การเปลี่ยนแปลงในการทำงานของหัวใจ (Functional alteration) หัวใจทารกจะทำงานลดลงโดยพบการคั่งของเลือดในหัวใจด้านขวา โดยตรวจได้จาก การไหลย้อนกลับของเลือดจาก Right atrium สู่อ Inferior vena cava มากกว่าปกติ หากเป็นมากขึ้นจะพบเลือดย้อนกลับจาก ventricle ผ่าน Atrioventricular Valve (Regurgitation) หากทำการตรวจ Fractional ejection ของ Ventricle ด้วย M-mode ก็จะพบว่าลดลง นอกจากนี้ปริมาณเลือดที่ออกจาก Right และ Left Ventricle จะมีสัดส่วนเปลี่ยนไป (ในทารกปกติเลือดที่ออกจาก Right ventricle จะเป็น 1.3 เท่าของ Left ventricle)^(4,25,26)

3.2 การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาค (Anatomical alteration) จะพบการหนาตัวของกล้ามเนื้อหัวใจมีการฝืดสัดส่วนของขนาด Atrium และ

Ventricle โดยหัวใจด้านขวาอาจใหญ่ขึ้นมากกว่าด้านซ้าย และหากเป็นมากจะขยายใหญ่ทั้งด้านและขวา (Biventricular Dilatation) นอกจากนี้อาจพบ Pericardial Effusion ซึ่งจะหายไปได้ในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับการพักผ่อน โดยนอนตะแคงซ้าย^(4,27)

4. การตรวจติดตามการปิดของ Ductus arteriosus ในครรภ์

ในต่างประเทศมีการใช้ Indomethacin ในการรักษาการเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนดมากในระยะหลังมีการนำมาใช้รักษาภาวะแผลدن้ร่วมด้วย^(28,29) เชื่อว่า Indomethacin จะมีการนำมาใช้มากขึ้น แม้ในประเทศไทยเอง ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้ยา นี้ คือ การยับยั้งการสร้าง Prostaglandin ซึ่งอาจเป็นผลต่อการปิดของ Ductus arteriosus จะทำให้เกิดการปิดของ Ductus arteriosus ในครรภ์ ทำให้เกิด Pulmonary hypertension และหัวใจล้มเหลวได้⁽³⁰⁾ อย่างไรก็ตาม ภาวะดังกล่าวสามารถกลับสู่ปกติได้หากได้รับการวินิจฉัยและหยุดยาแต่เนิ่นๆ (Reversible process) เราสามารถตรวจวินิจฉัยการตีบของ Ductus arteriosus ได้โดยเห็น Turbulent blood flow ด้วยคลื่นเสียง Doppler สี/หากวัดความเร็วของกระแสเลือดที่ผ่าน Ductus ด้วย Pulsewave Doppler จะพบเร็วกว่าปกติ⁽³¹⁾ การใช้ยา Indomethacin ควรพิจารณาข้อบ่งชี้ให้เหมาะสม และต้องตรวจติดตามการทำงานของหัวใจด้วย Echocardiography อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง

Fetal echocardiography ยังมีบทบาทอื่น ๆ เช่น ประเมินภาวะ Immune hydrops รวมถึงผลการรักษาด้วย Blood Transfusion ช่วยวินิจฉัยสาเหตุทารกบวม น้ำชนิด Non immune ช่วยวินิจฉัยเนื้องอกของหัวใจทารกเป็นต้นจะเห็นได้ว่าการตรวจทารกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงช่วยในการดูแลการตั้งครรภ์ที่มีความเสี่ยงสูงได้มาก สูติแพทย์สามารถฝึกฝนและทำความเข้าใจ โดยเฉพาะการตรวจ 4 Chamber view จะช่วยคัดกรองความผิดปกติต่างๆ ได้มาก และอาจพิจารณาส่งตรวจค้นเพิ่มเติมในที่ที่ความพร้อมต่อไปได้

อ้างอิง

1. Mitchell SC, Korones SB, Berendes HW. Congenital heart diseases in 56,109 births. Incidence and natural history. *Circulation* 1971 Mar; 43(3):323-32
2. Copel JA, Cullen M, Green JJ, Mahoney MJ, Hobbins JC, Kleinman CS. The frequency of aneuploidy in prenatally diagnosed congenital heart disease : an indication for karyotyping. *Am J Obstet Gynecol* 1988 Feb; 158(2):409-13
3. Lin AE, Garver KL. Genetic counselling for congenital heart defects. *J Pediatr* 1988 Dec; 113(6):1105-9
4. Huhta JC, Rotondo KM. Fetal echocardiography. *Semin Roentgenol* 1991 Jan; 26(1):5-11
5. Uerpairojkit B, Charoenuth D, Witoonpanitch P, Phaosawasdi S. Fetal echocardiography and prenatal diagnosis of congenital heart disease. *Chula Med J* 1994 Nov; 38(11):
6. Copel JA, Pilu G, Kleinman CS. Congenital heart disease and extracardiac anomalies: associations and indications for fetal echocardiography. *Am J Obstet Gynecol* 1986 May; 154(5):1121-32
7. Silverman NH, Golbus MS. Echocardiographic techniques for assessing normal and abnormal fetal cardiac anatomy. *J Am Coll Cardiol* 1985 Jan; 5(1 Suppl) 20s-29s
8. Copel JA, Pilu G, Green J, Hobins JC, Kleinman CS. Fetal echocardiographic screening for congenital heart disease : the importance of the four-chamber view. *Am J Obstet Gynecol* 1987 Sep; 157(3): 648-55
9. Huhta JC, Strasburger MD, Carpenter RJ, Reiter A, Abinader E. Pulsed Doppler fetal echocardiography. *JCU J Clin Ultrasound* 1985 May; 13(4):247-54
10. Maulik D, Nanda NC, Saini VD. Fetal Doppler ediocardiography : methods and characterization of normal and abnormal hemodynamics. *Am J Cardiol* 1984 Feb 1; 53(4):572-8
11. Kleinman CS, Donnerstein R, Jaffe CC, DeVore GR, Weinstein EM, Lynch DC, Talner NS, Berkowitz RL, Hobbins JC. Fetal echocardiography : a tool for evaluation of in utero cardiac arrhythmias and moniaring of in utero therapy : analysis of 71 patients. *Am J Cardiol* 1983 Jan 15; 51(2):237-43
12. DeVore GR, Siassi B, Platt LD. Fetal echocardiography III. The diagnosis of cardiac arrhythmics using real-time-directed M-mode ultrasound. *Am J Obstet Gynecol* 1983 Aug 1; 146(7):792-9
13. Allan LD, Anderson RH, Sullivan LD, Campbell S, Holt DW, Tynan M. Evaluation of fetal arrhythmia by echocardiography. *Br Heart J* 1983 Sep; 50(3): 240-5
14. Silverman NH, Endrlein MA, Stranger P, Teitel DF, Heymann MA, Golbus MS. Recognition of fetal arrhythmias by echocardiography. *JCU J Clin Ultrasound* 1985 May; 13(4):255-63
15. Lingman G, Marsal K. Circulatory effects of fetal cardiac arrhythmias. *Pediatr Cardiol* 1986; 7(2):67-74
16. Stewart PA, Tonge HM, Wladimiroff JW. Arrhythmia and Structural abnormalities of the fetal heart. *Br Heart J* 1983 Dec; 50(6):550-4

17. Gillette PC. The mechanism of supraventricular tachycardia in children. *Circulation* 1976 Jul; 54(1):133-40
18. Kleinman CS, Donnerstein RL, DeVore GR, Jaffe CC, Lynch DC, Berkowitz RL, Talner NS, Hobbins JC. Fetal echocardiography for evaluation of in utero congestive heart failure : a technique for study of non immune hydrops. *N Engl J Med* 1982 Mar 11; 306(10):568-75
19. Kleinman CS, Copel JA, Weinstein EM, Santulli TV Jr, Hobbins JC. In utero diagnosis and treatment of fetal supraventricular tachycardia. *Semin Perinatol* 1985 Jul; 9(2):113-29
20. Griffiths SP. Congenital complete heart block. *Circulation* 1971 May; 43(5):615-7
21. Chameides L, Truex RC, Vetter V, Rashkind WJ, Galioto FM Jr, Noonan JA. Association of maternal systemic lupus erythematosus with congenital complete heart block. *N Engl J Med* 1977 Dec 1; 297(22):1204-7
22. Taylor PV, Scott JS, Gerlis LM, Esscher E, Scott O. Maternal antibodies against fetal cardiac antigens in congenital complete heart block. *N Engl J Med* 1986 Sep 11; 315(11):667-72
23. Bierman FZ, Baxi L, Jaffe I, Driscoll J. Fetal hydrops and congenital complete heart block : response to maternal steroid therapy. *J Pediatr* 1988 Apr; 112(4):646-8
24. Carpenter RJ Jr, Strasburger JF, Garson A Jr, Smith RT, Deter RL, Engelhardt HT Jr. Fetal ventricular pacing for hydrops secondary to complete atrioventricular block. *J Am Coll Cardiol* 1986 Dec; 8(6):1434-6
25. Reed KL, Meijboom EJ, Sahn DJ, Scagnelli SA, Valdes-Cruz LM, Shenker L. Cardiac Doppler flow velocities in human fetuses. *Circulation* 1986 Jan; 73(1):41-6
26. Al-Ghazali W, Chita Chapman MG, Allan LD. Evidence of redistribution of the cardiac output in asymmetrical growth retardation. *Br J Obstet Gynecol* 1989 Jun; 96(6):697-704
27. DeVore GR. Examination of the fetal heart rate in the fetus with intrauterine growth retardation using M-mode echocardiography. *Semin Perinatol* 1988 Jan; 12(1):66-79
28. Niebyl JR, Blake DA, White RD, Kumor KM, Dubin NH, Robinson JC, Egner PG. The inhibition of premature labor with indomethacin. *Am J Obstet Gynecol* 1980 Apr 15; 136(8):1014-9
29. Cabrol D, Landesmon R, Muller J, Uzan M, Sureau C, Saxena BB. Treatment of polyhydramnios with prostaglandin synthetase inhibitor (indomethacin). *Am J Obstet Gynecol* 1987 Aug; 157(2):422-6
30. Mosie KJ, Huhta JC, Sharif DS, Ou CN, Kirshon B, Wasserstrum N, Cano L. Indomethacin in the treatment of premature labor. Effects on the fetal ductus arteriosus. *N Engl J Med* 1988 Aug 11; 319(6):327-31
31. Huhta JC, Moise KJ, Fisher DJ, Sharif DS, Wasserstrum N, Martin C. Detection and quantitation of constriction of the fetal ductus arteriosus by Doppler echocardiography. *Circulation* 1987 Feb; 75(2):406-12