

การวินิจฉัยเด็กตายในครรภ์ด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง

กมล สังขวาสี* ธีรพงศ์ เจริญวิทย์*
สุจิต เผ่าสวัสดิ์* รัชฎาวรรณ ไชยอนงค์ศักดิ์*

Sangkhavasi K, Chareonvidhya D, Phaosavasdi S, Chai-anongsuk R. Ultrasound diagnosis of intrauterine fetal death. Chula Med J 1987 Nov; 31 (11): 889-894

From 1982 to 1986, 49, 913 gravidas attended to antenatal clinic at Chulalongkorn Hospital. There were 20,278 cases under going ultrasound diagnosis, of whom fetal death was diagnosed in 1,444 (1,192 from abortion, and 252 being stillbirth). This study confirms that ultrasound assessment of fetal status is useful in the prediction of intrauterine fetal death. Ultrasound examination is sensitive, specific and easily applicable. The accessibility makes it the most important tool in confirming the diagnosis of fetal death.

Reprint requests : Sangkhavasi K, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10500, Thailand.

Received for publication. 1 September 1987.

เด็กตายในครรภ์แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ ระยะแรก ระยะกลางและระยะสุดท้าย (Early, intermediate และ late fetal death)⁽¹⁾ ระยะแรกและระยะกลางจัดเป็นการแท้งบุตร ส่วนระยะสุดท้ายเมื่อคลอดแล้วเรียกเป็นเด็กตายคลอด (Stillbirth)⁽¹⁻⁹⁾

ในสมัยก่อนการวินิจฉัยว่าเป็นเด็กตายในครรภ์ต้องใช้เวลาเป็นวัน, สัปดาห์หรือเป็นเดือน เพราะการวินิจฉัยที่แน่นอนต้องประกอบด้วยประวัติ อาการ อาการแสดง⁽¹⁰⁻¹²⁾ การตรวจทางห้องปฏิบัติการเช่นการหา Estriol⁽¹³⁻¹⁷⁾ หา Chorionic gonadotrophin (hCG)^(18,19) หา Alpha fetoprotein⁽²⁰⁾ การตรวจหัวใจเด็กด้วยคลื่นไฟฟ้า^(21,22) การถ่ายภาพรังสี⁽²³⁻²⁸⁾ ปัจจุบันนี้มีการนำคลื่นเสียงความถี่สูงมาใช้ในทางการแพทย์ด้านสูติกรรมแล้ว จึงทำให้การวินิจฉัยที่เขียนไว้ในตำราแพทย์ดังกล่าวข้างต้นกลายเป็นสิ่งที่เป็นประวัติศาสตร์ไป

การวินิจฉัยว่าเด็กในครรภ์ตายด้วยการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป⁽²⁹⁻³⁴⁾ วัตถุประสงค์ในการรายงานนี้ก็เพื่อแสดงถึงจำนวนของเด็กในครรภ์ที่ได้มีการวินิจฉัยว่าตายโดยการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง และเพื่อเน้นที่จะนำผลจากการศึกษานี้ไปใช้เพื่อช่วยวินิจฉัยเด็กก่อนคลอดสภาพก่อนจะตายในครรภ์

วัสดุและวิธีการ

เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงที่ใช้ในการศึกษานี้คือ Realtime EUB 40 ของบริษัท Hitachi สตรีตั้งครรภ์ทุกรายที่มีขอรับบริการที่หน่วยวินิจฉัยโรคด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ภาควิชาสูติศาสตร์ - นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะได้รับการตรวจด้วยเครื่องดังกล่าวด้วยวิธีมาตรฐาน ดังที่ได้มีบรรยายไว้แล้ว⁽³⁵⁻³⁹⁾ บันทึกผลการตรวจที่ได้ลงในแบบรายงานของภาควิชาฯ โดยในรายงานจะกล่าวถึงลักษณะของถุงน้ำคร่ำ ปริมาณของน้ำคร่ำ ตัวเด็ก หัวใจเด็ก ลักษณะของศีรษะเด็ก ขนาดต่าง ๆ ของเด็กเป็นมิลลิเมตร ตำแหน่งและลักษณะของรกและสายสะดือ และการคาดคะเนอายุครรภ์โดยอาศัยจากลักษณะที่พบจากการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

ในการศึกษานี้การที่จะวินิจฉัยว่าเป็นเด็กตายในครรภ์

มีข้อกำหนดดังนี้^(29-34, 40)

1. หัวใจไม่เต้นในเด็กที่มีอายุครรภ์ตั้งแต่ 8 สัปดาห์ เป็นต้นไป ให้ทำการตรวจ 2 ครั้งห่างกันครั้งละ 5 นาที
2. ในครรภ์ที่มีอายุน้อยกว่า 8 สัปดาห์ ตรวจพบแต่ถุงน้ำ (Gestational sac) ที่มีขนาดตั้งแต่ 20 มิลลิเมตรขึ้นไปและไม่พบตัวเด็กอ่อน (Embryo) เรียกถุงน้ำนี้ว่า Anembryonic gestational sac หรือ Empty sac ถุงน้ำในรายเช่นนี้มีขอบไม่เรียบหรือไม่ครบวงเห็นอยู่นาน 10-14 วันติดต่อกันและโตช้ากว่า 1.2 มิลลิเมตรต่อวัน
3. ไม่เห็นการเคลื่อนไหวของแขน ขา หรือลำตัวของเด็กในครรภ์
4. กะโหลกเด็กยุบและซ้อนกัน หน้าที่ศีรษะหนาเห็นเป็นชั้น มีน้ำในช่องท้องและช่องปอดและมีลมในตัวของเด็ก

ผลการศึกษา

ระหว่างปี พ.ศ. 2525 ถึงปี พ.ศ. 2529 มีสตรีจำนวน 25,682 ราย มาขอรับบริการที่หน่วยวินิจฉัยโรคด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 1 พบว่าร้อยละ 78.95 หรือจำนวน 20,278 รายเป็นผู้ป่วยทางสูติกรรม ร้อยละ 21.05 หรือจำนวน 5,404 รายเป็นผู้ป่วยทางนรีเวชกรรม

จากตารางที่ 2 แสดงถึงจำนวนสตรีตั้งครรภ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 จนถึงปี พ.ศ. 2529 ที่มาขอรับบริการคลื่นเสียงความถี่สูงและพบมีเด็กตายในครรภ์ ร้อยละ 5.88 หรือจำนวน 1,192 รายของสตรีตั้งครรภ์ทั้งหมดที่จัดเป็นกลุ่มแท้งบุตร ร้อยละ 1.24 หรือจำนวน 252 รายของสตรีตั้งครรภ์ทั้งหมดเป็นเด็กตายในครรภ์ที่จัดเป็นกลุ่มเด็กตายคลอด

จากตารางที่ 3 แสดงถึงสัดส่วนระหว่างการทำแท้งบุตรและเด็กตายคลอดในแต่ละปี โดยมีสัดส่วนรวมเป็น 4.7 : 1

รูปที่ 1 แสดง Anembryonic gestational sac ที่มีขนาด 18 มิลลิเมตร ไม่มีตัวอ่อน ขอบของถุงน้ำเป็นเส้นโค้งที่ไม่เรียบและมีบางส่วนขาดหายไป

รูปที่ 2 แสดงให้เห็นกะโหลกของเด็กที่ตายในครรภ์อายุ 25 สัปดาห์มีลักษณะกระดูกที่ซ้อนกันหลายตอน

Table 1 Patients attended at Division of Diagnostic Ultrasound, Department of Obstetrics and Gynecology, Chulalongkorn Hospital

AC	Ob Patients	Gynae Patients	Work loaded per* day
1982	2,827	620	9.4
1983	4,178	872	13.8
1984	4,443	986	14.8
1985	4,546	1,229	15.8
1986	4,284	1,697	16.4
Total	20,278	5,404	14.1

* there were 365 working days per year.

Table 2 Ob patients with fetal death were diagnosed by Ultrasonography.

AC	Total Ob patients	Fetal death	
		Early & Intermediate	Late
1982	2,827	180	42
1983	4,178	210	54
1984	4,443	254	79
1985	4,546	281	36
1986	4,284	267	41
Total	20,278	1,192	252

Table 3 Comparison of abortion and stillbirth by diagnostic ultrasonogram.

AC	Abortion	Stillbirth	Abortion : Stillbirth
1982	180	42	4.3 : 1
1983	210	54	3.9 : 1
1984	254	79	3.2 : 1
1985	281	36	7.8 : 1
1986	267	41	6.5 : 1
Total	1,192	252	4.7 : 1

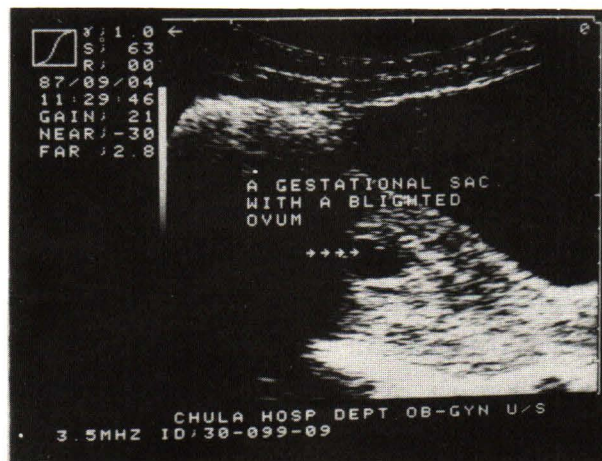


Figure 1 Anembryonic gestation (Empty sac) with irregular and incomplete ring.

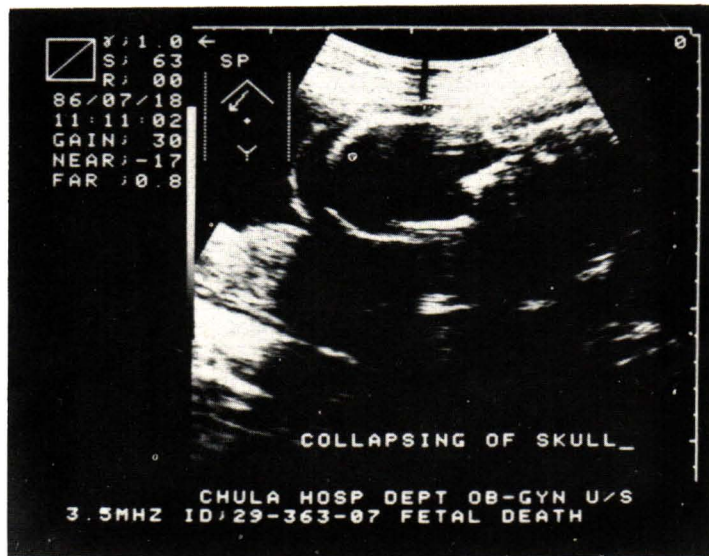


Figure 2 Fetal death with collapsed skull.

วิจารณ์

ในระหว่างปี พ.ศ. 2525 ถึงปี พ.ศ. 2529 สตรีที่ได้รับการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงที่ตั้งครรภ์มีจำนวน 20,278 รายและที่เป็นโรคทางนรีเวชมีจำนวน 5,404 ราย เฉลี่ยแล้วหน่วยวินิจฉัยโรคด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงให้บริการได้ประมาณวันละ 14 รายโดยไม่นับว่ามีวันหยุดราชการ จำนวนสตรีตั้งครรภ์มีมากเป็น 3.8 เท่าของสตรีที่มีโรคทางนรีเวช ในขณะที่เดียวกันในระหว่างปี พ.ศ. 2525 ถึงปี พ.ศ. 2529 มีสตรีที่มาขอรับบริการฝากครรภ์ทั้งหมดเป็นจำนวน 49,913 ราย^(41,42) จะเห็นได้ว่าสตรีที่มาฝากครรภ์ร้อยละ 40.6 ได้รับการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงหรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่าสตรีตั้งครรภ์ 1 รายในจำนวนทุก 2 ราย ได้รับการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง แสดงให้เห็นถึงความนิยมของสูติแพทย์ในการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงให้เป็นประโยชน์กับผู้ป่วยในทางสูติศาสตร์อย่างเห็นได้ชัดเจน จำนวนร้อยละหรืออัตราส่วนนี้คงจะสูงขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ ในอนาคตซึ่งจะได้นำมารายงานในโอกาสต่อไป ในการศึกษานี้ไม่ได้รวมข้อจำกัดในการปฏิบัติงานของหน่วยวินิจฉัยโรคด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงไว้ด้วยซึ่งดูจะเป็นจุดอ่อนที่ว่าสามารถตรวจผู้ป่วยได้มากที่สุดก็รายในแต่ละวันและมีเหตุผลเป็นอย่างไร

จากเกณฑ์ที่วางไว้ในการศึกษาที่พบเด็กตายในครรภ์มีจำนวน 1,444 ราย แยกเป็นแท้งบุตรร้อยละ 5.88 หรือ 1,192 รายและเด็กตายคลอดร้อยละ 1.24 หรือ 252 ราย ถึงแม้อุบัติการณ์แท้งบุตรจะต่ำ แต่ค่าของเด็กตายคลอดจากการศึกษานี้สูงกว่าที่เคยรายงานไว้^(3,4,8) อุบัติการณ์แท้งบุตร

และเด็กตายคลอดที่พบในรายงานนี้สัมพันธ์กับรายงานของ French,⁽⁴³⁾ Taylor,⁽⁴⁴⁾ Shapiro,⁽⁴⁵⁾ และ Harlap⁽⁴⁵⁾ ที่กล่าวว่าพบเด็กตายในครรภ์ได้ในอัตราที่สูงเมื่ออายุครรภ์น้อยอยู่ อายุครรภ์ระหว่าง 4-7 สัปดาห์เป็นช่วงที่พบเด็กตายในครรภ์ได้มากที่สุดคือ พบได้ถึงร้อยละ 15-20 ของการตั้งครรภ์ทั้งหมด

ในรายงานนี้การใช้คลื่นเสียงความถี่สูง Realtime ไม่พบมีความผิดพลาดในการวินิจฉัยการตายของเด็กในครรภ์เลย ในระยะก่อนหน้าการศึกษาที่เครื่องคลื่นเสียงชนิด Static อาจให้การวินิจฉัยที่ผิดพลาดได้ ซึ่งในปัจจุบันเครื่องชนิดนี้ไม่ได้นำมาใช้ในภาควิชาฯ แล้ว Platt⁽⁴⁷⁾ และ Levine⁽⁴⁸⁾ เคยรายงานสตรีตั้งครรภ์จำนวน 459 รายที่วินิจฉัยทางคลินิกว่าเด็กตายในครรภ์พบว่ามีผลบวกปลอมคือ เด็กยังมีชีวิตอยู่ แต่บอกว่าเด็กตาย 1 ราย โดยรายงานว่าก้อนเนื้ออกของมดลูกกล้ำเนื้อเรียบที่กำลังสลายตัวดูผิดเป็นลักษณะของเด็กตายแล้ว เมื่อทำให้ครรภ์สิ้นสุดลงกลับพบเป็นเด็กยังมีชีวิตอยู่ ส่วนที่พบเป็นผลลบปลอมมี 1 ราย ทั้งนี้พบในครรภ์แฝดคือ รายงานว่าเด็กยังมีชีวิตอยู่ แต่เมื่อคลอดออกมาพบว่าเด็กนั้นตายในครรภ์

การนำคลื่นเสียงความถี่สูงมาใช้ทางสูติศาสตร์จะช่วยในการวินิจฉัยเด็กตายในครรภ์ได้รวดเร็วขึ้นและแม่นยำยิ่งขึ้น⁽⁴⁹⁾ และยิ่งไปกว่านั้นอีกถ้าสามารถนำเครื่องมือนี้มาใช้วินิจฉัยให้ได้ก่อนที่เด็กจะตายในครรภ์โอกาสที่จะช่วยชีวิตเด็กดังกล่าวบางรายน่าที่จะเป็นไปได้ ผู้รายงานมีความมั่นใจว่าประโยชน์ดังกล่าวจะเกิดขึ้นแก่สตรีตั้งครรภ์ที่มีความเสี่ยง

สูงที่มีโอกาสจะสูญเสียเด็กในครรภ์ได้มากเช่น อายุมากกว่า 35 ปีขึ้นไป ความดันเลือดสูง เบาหวาน ครรภ์แฝด ครรภ์เกินกำหนด เด็กโตช้าในครรภ์ ฯลฯ⁽²⁾ สตรีในกลุ่มนี้น่าจะได้รับการตรวจอย่างละเอียดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงร่วมไปด้วย ในขณะที่ตั้งครรภ์ เพราะมีรายงานว่าสตรีในกลุ่มนี้มี

จำนวนสูงถึงร้อยละ 5.4 มีเด็กตายในครรภ์⁽⁵⁰⁾ การได้ตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงจะลดอุบัติการณ์ของการตายของเด็กในครรภ์ลงไปเป็น 0.40⁽⁵¹⁾ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าจะได้รับ การสนับสนุนให้ปฏิบัติเป็นอย่างยิ่งในทุกสถาบันทางการแพทย์ที่ให้ บริการด้านสูติกรรม

อ้างอิง

1. Foster FH. Trends in perinatal mortality. WHO World Health Statistics, quarterly report trimestrial 1981 ; 34 : 138-146
2. Petitti DB. The epidemiology of fetal death. Clin Obstet Gynecol 1987 Jun; 30 (2) : 253-258
3. วงศ์กุลพัทธ์ สนิทวงศ์ ณ ออยุธยา. เด็กตายคลอด - ประสบการณ์ 5 ปีที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. จุฬาลงกรณ์เวชสาร มีนาคม; 24 (2) : 141-149
4. สุจิต เฝ้าสวัสดิ์, เกริกไกร ทะชะนี. อุบัติการณ์และพยาธิสภาพที่พบร่วมกับเด็กตายคลอดในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ปี 2522-2525. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2527 พฤษภาคม 28 (5) : 483-459
5. สุจิต เฝ้าสวัสดิ์. การตายของเด็กในครรภ์และแรกเกิด-เอกสารคำสอนสำหรับแพทย์ประจำบ้าน. ภาควิชาสูติศาสตร์ นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2528-2529
6. เยื่อน ต้นนิรันดร, สุจิต เฝ้าสวัสดิ์. การตายของทารกในครรภ์และทารกแรกเกิด (Perinatal mortality) เอกสารประกอบการสอนสำหรับแพทย์ประจำบ้าน ภาควิชาสูติศาสตร์ นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2529-2530
7. Report of the FIGO Committee on Perinatal Mortality and Morbidity Following a Workshop on Monitoring and Reporting Perinatal Mortality and Morbidity. March 1982
8. กำแหง จาตุรจินดา, ประทักษ์ โอประเสริฐสวัสดิ์. การตายของทารกปริกำเนิด (Perinatal mortality) ใน : กำแหง จาตุรจินดาและคณะ บรรณาธิการ สูติศาสตร์ รามาธิบดี. กรุงเทพฯ. O.S. Printing House, 2530. 61-73
9. สาโรจน์ ประภักษ์ขาม. การตายของมารดา เด็กตายคลอดและตายใน 1 สัปดาห์หลังคลอด. ใน : สาโรจน์ ประภักษ์ขาม, ยุวัน อนุমানราชธน, อัสนี สุวดี, บรรณาธิการ. คู่มือเวชปฏิบัติโรคและภาวะผิดปกติทางสูติศาสตร์. กรุงเทพฯ : โครงการตำรา - ศิริราช, 2525 348-353
10. De Lee JB. The Principles and Practice of Obstetrics. Philadelphia : W.B. Saunders, 1913. 265-266
11. Sangarappilai A, Portela L, Nijensohn E, Pinc RD. Fetal demise, an accurate diagnosis. Ill Med J 1979; 155 : 153-155
12. Speert H. Obstetric and Gynecologic Milestones. New York. Macmillan, 1977. 264-270
13. Yen SSC: Endocrine physiology of pregnancy. In : Danforth DN, Scott JR, eds : Obstetrics and Gynecology. 5th ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1986. 344-345
14. Oakley RE : Diagnostic relevance of oestrogen estimations in human pregnancy. J Steroid Biochem 1979 ; 11: 1057-1064
15. Heys RF, Scott JS, Oakey RE, Stich SR. Urinary estrogen in late pregnancy. oestriol excretion as a guide to impending foetal death before term. Lancet 1968 Feb 17; 1 (75 38) : 328-330
16. Rao LGS. Predicting fetal death by measuring oestrogen : creatinise ratio on early morning sample of urine. Br Med J 1977 Oct 1; 2 (6091) : 874-876
17. Kivinen S, Tuimala R. Decreased urinary oestriol concentrations in pregnant women during hexamine hippurate treatment. Br Med J 1977 Sep 10;2 (6088) : 682
18. Braunstein GD, Karow WG, Gentry WC. First trimester chorionic gonadotropin measurements as an aid in the diagnosis of early pregnancy disorders. Am J Obstet Gynecol 1978 Jul 1 ; 131 (1) : 25-32
19. Stander RW. Abnormalities of the placenta, membranes, and fetus : In : Danforth DN, ed. Obstetrics and Gynecology. 3rd ed. Hagerstown, Maryland! Harper and Row, 1977. 741-742
20. Seppala M, Rouslanti E. Alpha fetoprotein in maternal serum : a new marker for detection of fetal distress and intrauterine death. Am J Obstet Gynecol 1973 Jan 1; 115 (1) : 48-52
21. Huston JM, Fox HE. Real time ultrasonography for the differential diagnosis of intrapartum fetal death. Am J Obstet Gynecol 1982 Apr 15; 142 (8) : 1057-1059
22. Odendaal HJ. False interpretation of fetal heart rate monitoring in case of intra

- uterine death. *S Afr Med J* 1976 Nov 17 ; 50 (49) : 1963-1965
23. Stewart AM. The study of free gas in the fetus as a sign of intrauterine death. *Br J Radiol* 1961 Mar; 34 (399) : 187-193
 24. Bennett R. Unequivocal radiological evidence of intrauterine foetal death, including demonstration of gas formation within the foetal circulation : report of a case, and review of thirty-seven cases of foetal death. *Clin Radiol* 1960 Jul; 11 : 200-204
 25. Noonan CD. Radiographic diagnosis of fetal death. *Radiol Clin North Am* 1974 Apr; 12 (1) : 29-35
 26. Slezak P. Intrafetal gas. *Radiology* 1967 Nov; 89 (5) : 878-880
 27. Gruber FH. Gas in the umbilical vessels as a sign of fetal death. *Radiology* 1967 Nov; 89 (5) : 881-882
 28. Thomson JLG. The differential diagnosis of Spalding's sign. *Br J Radiol* 1950 Feb; 23 (266) : 122-124
 29. Gotesfeld KR. The ultrasonic diagnosis of intrauterine fetal death. *Am J Obstet Gynecol* 1970 Oct 15; 108 (4) : 623-634
 30. Young GB, McDicken WN. Signs of fetal death in early pregnancy. *J Clin Ultrasound* 1978 Aug; 6 (4) : 244-247
 31. O'Malley BP, Salem S. Ultrasonic diagnosis of intrauterine fetal death. *J Can Assoc Radiol* 1976 Dec; 27 (4) : 273-277
 32. Hassani SN, Bard RL, Barnes DA. Fetal demise in third trimester. *NY State J Med* 1978 Jul ; 78 (8) : 1260-1263
 33. Bernard KG, Cooperberg PL. Sonographic differentiation between blighted ovum and viable pregnancy. *AJR* 1985 Mar; 144 (3) : 597-602
 34. Nyberg DA, Laing FC, Filly RA. Threatened abortion : sonographic distinction of normal and abnormal gestation sacs. *Radiology* 1986 Feb; 158 (2) : 397-400
 35. Hobbins JC, Winsberg F : *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*. Baltimore. Williams and Wilkins, 1977. 114-115
 36. Shirley IM, Blacwell RJ, Cusick G. *A User's Guide to Diagnostic Ultrasound*. London: Pitman Medical Publishing 1978. 157-199
 37. Sanders RC, James AE. *The Principles and Practice of Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*. 2nd ed. New York: Appleton-Century-Crofts, 1980. 51-74, 111-130, 297-310
 38. Metreweli C : *Practical Abdominal Ultrasound*. London : William Heineman Medical Books, 1978. 12-35
 39. Hagen-Ansert SL. *Textbook of Diagnostic Ultrasonography*. St. Louis, Missouri : C.V.Mosby, 1978. 384-439
 40. Lyons EA, Levi CS. Ultrasound in the first trimester of pregnancy. In : Callen PW, ed. *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*. Philadelphia : W.B. Saunders, 1983. 6
 41. สุจิต เฟาสวัสดิ์ ชิฟิลิสในสตรีตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับการรักษา. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร* 2529 กันยายน ; 30 (9) : 823-825
 42. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะแพทยศาสตร์ ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา รายงานประจำปี พ.ศ. 2529
 43. French FE, Bierman JM. Probabilities of fetal mortality. *Public Health Reports* 1962; 77 : 835-847
 44. Taylor WF. The probability of fetal death. In : Clarke-Fraser F, McKusick VA, eds. *Congenital Malformations*. Amsterdam. Excerpta Medica 1970; 307-320
 45. Shapiro S, Levin HS, Abramowicz M : Factors associated with early and late fetal loss. In : *Advances in Planned Parenthood* 1975; 6 : 45-63
 46. Harlap S, Shiono PH, Ramcharam S. Spontaneous fetal losses in women using different contraceptives around the time of conception. *Int J Epidemiol* 1980 Jan; 9 (1) : 49-56
 47. Platt LD, Manning FA, Murata Y, Keegan KA, Druzin ML, Socol ML. Diagnosis of fetal death in utero by real-time ultrasound. *Obstet Gynecol* 1980 Feb; 55 (2) : 191-193
 48. Levine SC, Filly RA. Accuracy of real-time sonography in determination of fetal viability. *Obstet Gynecol* 1976 Apr; 49(4) : 475-477
 49. Clobberley DA. Diagnosis of fetal death. *Clin Obstet Gynecol* 1987 Jun ; 30 (2) : 259-267
 50. Harper RG, Sokl MM, Sokal S, Mestrotta VF, Davis J. The high-risk perinatal registry: a systemic approach for reducing perinatal mortality. *Obstet Gynecol* 1977 Sep; 50 (3) : 264-268
 51. Manning FA, Morrison I, Lange IR, Harman CR, Chamberlain PF. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring : experience in 12,620 referred high-risk pregnancies. I. Perinatal mortality by frequency and etiology. *Am J Obstet Gynecol* 1985 Feb 1; 151 (3) : 343-350