

Валентина Мазнейкова  
Виолета Димитрова

**АТЛАС ПО ЕХОГРАФИЯ  
В АКУШЕРСТВОТО И ГИНЕКОЛОГИЯТА**

Издателска къща "СИЛИЯ АРТ" ООД

с о ф и я

# Съдържание

Към читателите

Предговор (Ал. Яръков)

Използвани съкращения

I. Физически основи на ултразвука. Видове апаратура и работа с нея. (В. Димитрова)	7
II. Нормална интраутеринна бременност в първия триместър. (В. Димитрова)	17
III. Патология на първия триместър на бременността. (В. Димитрова)	32
IV. Нормална вътречерепна анатомия и аномалии на централната нервна система на плода. (В. Мазнейкова)	52
V. Нормална анатомия и аномалии на гръбначния стълб на плода. (В. Мазнейкова)	75
VI. Лице на плода – нормална анатомия и аномалии. (В. Мазнейкова)	82
VII. Нормална анатомия и аномалии на храносмилателната система на плода. (В. Димитрова)	89
+ VIII. Нормална анатомия и аномалии на предната коремна стена на плода. (В. Димитрова, В. Мазнейкова)	100
IX. Нормална анатомия и аномалии на отделителната система на плода (В. Мазнейкова, В. Димитрова)	107
+ X. Нормална анатомия и аномалии на феталното сърце. (В. Мазнейкова)	120
XI. Нормална анатомия на белия дроб и дихателните пътища на плода. (В. Димитрова)	131
XII. Неимунен хидропс на плода. (В. Димитрова)	136
XIII. Нормална анатомия и аномалии на крайниците на плода. (В. Мазнейкова)	142
XIV. Други ултразвукови находки в акушерството. (В. Мазнейкова)	154
XV. Пол на плода. (В. Мазнейкова)	164
XVI. Плацента и пъпна връв. (В. Димитрова)	169
XVII. Околоплодна течност. (В. Димитрова)	186
XVIII. Фетален растеж. (В. Мазнейкова)	194
XIX. Многоплодна бременност. (В. Димитрова)	214
XX. Патологични ултразвукови находки и кариотип на плода. (В. Димитрова)	226
XXI. Инвазивни манипулации в акушерството, извършвани под ултразвуков контрол. (В. Димитрова)	236
XXII. Доплерово изследване в акушерството. (В. Димитрова, В. Мазнейкова)	245
XXIII. Нормална ултразвукова анатомия на вътрешните гениталии. Промени в яйчниците и в ендометриума в зависимост от възрастта и фазите на менструалния цикъл. (В. Димитрова)	260
XXIV. Ултразвукова диференциална диагноза при туморни формации в малкия таз. (В. Мазнейкова)	275
XXV. Други ултразвукови находки в гинекологията. (В. Мазнейкова)	299
Нормални стойности на най-често използваните в практиката биометрични показатели.	313
Нормални стойности на използваните при Доплерова велосиметрия индекси в а. uterina и някои фетални съдове.	326

# НАРУШЕНИЯ ВЪВ ФЕТАЛНИЯ РАСТЕЖ — В. МАЗНЕЙКОВА

16

## 16.1. Интраутеринна ретардация на плода (ИУРП)

При ретардираните плодове перинаталната заболеваемост е значителна, а перинаталната смъртност е около 8 пъти по-висока в сравнение с децата, родени с нормално тегло (3,8). Често диагнозата "фетална ретардация" се поставя едва след раждането. Това в една част от случаите води до невъзможност за провеждането на подходящи реанимационни мероприятия, ако детето се е родило в здравно заведение, в което липсва необходимата апаратура. В останалите случаи първичната реанимация се забавя, а това влошава до голяма степен дългосрочната прогноза за тези деца.

Все още за оценка на темповете на растеж на плода в женските консултации се прилагат само класически акушерски методи — измерване на височината на матката и акушерска палпация. Въпреки че са ориентировъчни, тези методи са крайно несигурни за откриването на плодовете, при които е налице тенденция към изоставане в растежа.

Усъвършенстването на пренаталните грижи в женските консултации налага рутинното въвеждане на ехографския метод за оценка на растежа и развитието на плода. Това създава условия за ранна и точна диагноза на интраутеринна ретардацията на плодове, търсене на причините за тяхното изоставане, провеждането на лечение, когато това е възможно и избирането на най-подходящо време, място и метод на родоразрешение. Според нас оптималният брой ултразвукови прегледи, с които се откриват отклоненията във феталния растеж и развитие са три — *първият* — в 10-12 г.с., *вторият* — в 20-22 г.с. и *третият* — в 32-34 г.с. С първия преглед се определят много точно срокът на бременността и броят на плодовете. Изключват се големи фетални аномалии. С втория ултразвуков преглед се определя морфологията на плода. Възможно е да се диагностицира ранна фетална ретардация. С третия преглед се откриват нарушенията в темпа на феталния растеж (късна или комбинирана ретардация). Пациентките с такива нарушения се насочват за по-нататъшно наблюдение в големите акушерски центрове.

### Що е ретардиран плод?

Интраутеринната ретардация на плода настъпва в резултат на забавяне на темпото на фетален растеж, поради което плодът не осъществява наследения растежен потенциал.

Според критериите на СЗО от 1969 година всички новородени деца с тегло при раждането под 2500 грама са преждевременно родени, независимо от гестационната си възраст. Това определение е твърде неточно, тъй като не всички деца с тегло под 2500 грама са родени преди 37 гестационна седмица (г.с.). По-правилно е да се вземат в съображение номограмите за теглото на новородените в зависимост от срока на бременността към момента на раждането. Тогава новородените ще бъдат групирани както следва:

— преждевременно родени (прематурни) — това са децата, родени преди 37 г.с. и с тегло, съответстващо на гестационната възраст

— прематурни и ретардирани — деца, родени преди 37 г.с. и с тегло по-ниско за съответната гестационна възраст

— родени на термин и ретардирани — децата, родени след 37 г.с. и с тегло по-ниско от съответното за гестационната възраст

Най-често за ретардиран плод се приема *плод с тегло при раждането под 10-я персантил спрямо номограмите за съответната гестационна възраст (3)*. Използват се обаче и други категории — плод с тегло при раждането под 3-я, 5-я, 25-я персантил или с тегло под 2-то стандартно отклонение (2SD) спрямо използваните от неонатолозите в съответното здравно заведение номограми (3, 4, 8).

Освен абсолютната стойност на теглото на плода при раждането от значение е и съотношението между теглото и дължината на новороденото. Това съотношение се дефинира като ponderal индекс (ponderal index, PI), като

$$PI = (\text{тегло}/\text{дължина}^3)$$

Чрез изчисляване на PI за всяко новородено се откриват тези деца, при които мекотъкната маса е под нормата за съответното скелетно развитие. По-често новороденото е с *нормално тегло, но има по-голяма дължина*, т.е. PI е под 10-я персантил. В този случай се касае за тежко недохранване на плода. Установено е, че при около 1/5 от тези деца е налице неблагоприятен перинатален изход (4, 8).

В други случаи новороденото е с *тегло под 10-я персантил, но има нормални пропорции*, т.е. PI е в границите на нормата. Става дума за конституционално малки плодове, които неправилно се



27. Rottem, S., Thaller, I., Levron, J. et al. Criteria for transvaginal sonographic diagnosis of ectopic pregnancy. *J. Clin. Ultrasound*, 1990, 18, 274-279.
28. Rottem, S., Timor — Trisch, I. E.: Think ectopic. In: Timor — Trisch, I. E., Rottem, S. (eds.): *Transvaginal sonography*, ed. 2, New York, Elsevier, 1991, 373-392.
29. Rottem, S. Early malformation detected by transvaginal sonography. In: *An atlas of ultrasonography in obstetrics and gynecology*. Ed.: Asim Kurjak, The Parthenon Publishing Group, 1992, 27-33.
30. Russel, S. A., Filly, R. A., Damato, N. Sonographic diagnosis of ectopic pregnancy with endovaginal probes: what really has changed? *Ultrasound Med.*, 1993, 3, 145-151.
31. Schats, R. Ph. D. Thesis "Transvaginal sonography in early human pregnancy", Erasmus University, Rotterdam, 1991.
32. Takeushi, H. Sonoembriology. In: *An atlas of ultrasonography in obstetrics and gynecology*. Ed.: Asim Kurjak, The Parthenon Publishing Group, 1992, 17-27.
33. Timor-Trisch, I. E., Farnic, D., Rosen, M. G. A close look at the early embryonic development with the high — frequency transvaginal transducer. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1988, 159, 676-681.
34. Timor — Trisch, I. E., Montegudo, A., Warren, W. B. Transvaginal definition of the central nervous system in the first and the early second trimesters. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1991, 164, 497-503.
35. Timor — Trisch, I. E., Montegudo, A. Invasive puncture procedures guided by transvaginal sonography. *Infertil. Reprod. Med. Clin. N. Am.*, 1991, 799-811.
36. Timor — Trisch, I. E., Peisner, D. B., Montegudo, A. Transvaginal sonography in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Infertil. Reprod. Med. Clin. N. Am.*, 1991, 2, 727-739.
37. Timor — Trische, I. E., Yeh, M. N., Peisner, D. B., Lesser, K. B., Slavik, T. A. The use of transvaginal sonography in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Obstet. Gynecol.*, 1989, 161, 157-161.
38. Witter, F. R. Negative sonographic findings followed by rapid cervical dilatation due to cervical incompetence. *Obstet. Gynecol.*, 1984, 64, 136.
39. Zimmer, E. Z., Timor — Trisch, I. E., Rottem, S. The technique of transvaginal sonography. In: Timor — Trisch, I. E., Rottem S. (eds): *Transvaginal sonography*, ed. 2, New York, Elsevier, 1991, 61-75.

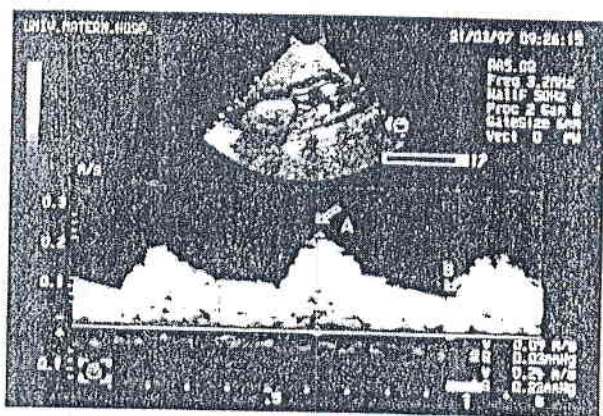
### 3.10. Доплерово изследване на плода — В. Мазнейкова

През 1977 година Fitzgerald и Drumm за първи път използват непрекъсната Доплерова техника в акушерството, като изследват пълното кръвообращение на плода (57). В основана на метода стои известният от физиката Доплеров ефект (50). Ако ултразвуковият лъч срещне по пътя си движещ се обект (в случая движещите са фетални еритроцити), той се отразява с различна от първоначално излъчената честота и тази разлика, известна като Доплерова честота, е пропорционална на скоростта на движещия се обект. Сега са известни и се използват няколко разновидности на Доплеровото изследване — непрекъснат Доплер (continuous wave Doppler), пулсиращ Доплер (pulse wave Doppler), метод на цветното картиране (colour flow mapping).

Графичното изображение на в. к. показва на-

личieto на акселерационна фаза, съответстваща на систолната скорост, бърък и децелерационна фаза, съответстваща на кръвотока по време на диастола. Анализират се две основни характеристики на вълновите криви: пулсативност, отразяваща разликата между максималната систолна (точка А) и крайната диастолна честота (точка В); и самата крайна диастолна компонента, която е главната детерминанта на пулсативността във феталната периферна циркулация (102) (фиг. 3.78).

Въз основа на резултатите от многобройните анализи водещите перинатални центрове по света приемат, че доплеровото изследване на феталната и маточно-плацентарната циркулация е перспективен метод в перинаталната медицина поради неинвазивност и доказана безвредност.



Фиг. 3.78. Вълнови криви на скоростта на кръвотока (в. к.). Посочени са точка А (отразяваща максималната систолна честота) и точка В (отразяваща максималната крайна диастолна честота).

### Доплерово изследване при нормална бременност

1. Маточно-плацентарен кръвоток. Във втория триместър на бременността настъпват драматични промени в маточно-плацентарната циркулация. Матката нараства бързо. Главната маточна артерия и спиралните артерии се разгъват. Трофобластът нахлува в миометралната част на спиралните артерии и нарушава гладката мускулатура и колагена в стените им. Тези процеси завършват към 24 — 26 г. с. (33, 53, 62). По този начин се осъществява максимален кръвен ток към интервилозното пространство. Въпреки че се проучват субплацентарни съдове, аркуатни, радиални и спирални артерии, най-добре е да се изследва кръвотокът в главния клон на маточната артерия. Той отразява сумата от кръвотока във всички радиал-

# МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРЕН КРЪВОТОК

## В. Мазнейкова

1. Характеристика на маточно-плацентарния кръвоток при нормално протичаща бременност
2. Фактори променящи маточно-плацентарния кръвоток
3. Патологично протичаща бременност
4. Намален маточно-плацентарен кръвоток
5. Маточни контракции
6. Фармакологични средства
7. Локални анестетици

### Характеристика на маточно-плацентарния кръвоток при нормално протичаща бременност

Изследването на маточно-плацентарния кръвоток е важно за оценката на маточно-плацентарния кръвоток са инвазивни. По-голям интерес представляват неинвазивните методи, които могат да бъдат прилагани само в рутинна практика (8, 10). При бременни жени е използван радиологичен метод за измерване на кръвния поток в интерстициално пространство и маточния кръвоток (1977 г.). Визуализацията на кръвния поток в интерстициално пространство е възможна с помощта на радиоактивни вещества, които се инжектират в маточния кръвоток.

Изследването на маточно-плацентарния кръвоток е важно за оценката на маточно-плацентарния кръвоток са инвазивни. По-голям интерес представляват неинвазивните методи, които могат да бъдат прилагани само в рутинна практика (8, 10). При бременни жени е използван радиологичен метод за измерване на кръвния поток в интерстициално пространство и маточния кръвоток (1977 г.). Визуализацията на кръвния поток в интерстициално пространство е възможна с помощта на радиоактивни вещества, които се инжектират в маточния кръвоток.

$$f_d = 21 \times v \times X \times \cos \theta$$

В него:  $f_d$  — Доплерова честота, излъчена честота,  $Q$  — ъгъл между вектора на скоростта и посоката на ултразвуковия лъч,  $v$  — скорост на разпространение на ултразвуковите вълни в тъканите.

При анализа на уравнението се вижда следното:

Доплеровата честота е пропорционална на излъчената. При честота на излъчване 5 мHz, честота на излъчване 2 и 20 Hz се съответстват оптимално проникване в дълбочина и латерална разделителна способност. При използването в акушерството трансдусери Доплеровата честота е в звуковия диапазон, т. е. ехтен графичния образ върху монитора се получава и характерен шумов сигнал на изследвания съд.

Доплеровата честота е пропорционална на скоростта на движението на отражателя. В човешкия организъм ролята на многобройни движещи се обекти правят критични в анализа на кръвта (освен отражателите от тях сигналите апаратурата регистрира и сигналите от движението на кръвта и сигнала от движението на други структури). Това е важно при анализ на трансдусерите, които са разположени в близост до съда, който се изследва.

Ако  $\theta = 0^\circ$ ,  $\cos \theta = 1$ , тогава  $f_d = 21 \times v \times X$ . Това означава, че при  $\theta = 0^\circ$  честотата на излъчване е пропорционална на скоростта на движението на отражателя. В акушерството това означава, че при  $\theta = 0^\circ$  честотата на излъчване е пропорционална на скоростта на движението на кръвта.

Доплеровата честота зависи от ъгъла на пресичане на векторите на скоростта и на излъчването на излъчването и приемането. Когато  $\theta = 90^\circ$ ,  $\cos \theta = 0$ , тогава  $f_d = 0$ . Това означава, че при  $\theta = 90^\circ$  честотата на излъчване е нула.

В практиката се използва няколко разновидности на Доплеровото изследване — непрекъснат Доплер (continuous wave Doppler), пулсиращ Доплер (pulsed wave Doppler), честотен Доплер (color flow mapping), енергиен Доплер (color power or audio Doppler). Практическото приложение на Доплеровата техника в акушерството пресичава през два етапа на оценка на кръвния поток. През първият етап се измерват абсолютни стойности като скорост и обем на кръвния поток. Изчислението на тези стойности е свързано с изчисляването на площта на кръвния поток.

Изчисляването на площта на кръвния поток е свързано с изчисляването на площта на кръвния поток. Изчисляването на площта на кръвния поток е свързано с изчисляването на площта на кръвния поток. Изчисляването на площта на кръвния поток е свързано с изчисляването на площта на кръвния поток.



## ULTRASOUND AFTER 12th WEEK

V. Mazneikova

*Department of Obstetrics and Gynecology, University maternal Hospital  
Sofia, Bulgaria*

The three general applications for obstetric ultrasound after the 12th week are:

1. Biometry
2. Structural assessment
3. Assessment of fetal well - being

### 1. Biometry

Fetal number, presentation, fetal heart, body and breathing activity, placental localization should be routinely carried out. The amount of amniotic fluid should be estimated, the presence of any uterine or pelvic pathology should be noted (1, 3).

1. **BPD** is used to calculate the fetal gestational age and to estimate the fetal weight. It is measured at the third axial level where both thalami can be seen behind the cavum septum pellucidum.

2. **OFD** is measured at the same level as BPD and is perpendicular to it.

3. The **CI (cephalic index)** is the ration of  $(BPD/OFD) \times 100$ . It allows quantification of fetal head shape. The normal range is  $79\% \pm 8\%$  from 14 w.g.  $CI < 71\%$  indicates the presence of a dolichocephalic in which the BPD is flattened. In such cases the BPD would underestimate menstrual age.  $CI > 85\%$  indicates the presence of a brachycephalic head shape in which the BPD is elongated. In such cases the BPD would overestimate gestational age.

4. **APAD** is measured at the level of the umbilical vein as it goes into the substance of the liver at the level of the ductus venosus.

V. 69

## ULTRASOUND DILEMMAS, ERRORS AND PITFALLS AFTER THE 12th WEEK

V. Mazneikova

*Department of Obstetrics and Gynecology, University Maternal Hospital  
Sofia, Bulgaria*

### I. Dilemmas

Obstetrics pulse echo B - scan investigations are generally presumed to be "safe", that is they do not harm to uterine or ovarian contents. This view has been endorsed by a number of expert bodies, including the safety committees of the EFSUMB and the AIUM. The rationale for these safety statements has been that "Numerous investigations, of various degrees of sophistication, have been undertaken in an endeavor to detect adverse effects. None of these studies has proven that ultrasound at diagnostic intensities as used to date has led to any deleterious effect in the fetus or mother" (2). The truth is that very few of these "numerous studies" are directly relevant to the question of the safety of diagnostic ultrasound as used in obstetrics, and even fewer are reports of rigorous epidemiological surveys.

2. Despite its obvious advantages, the routine use of ultrasound in the low - risk pregnant population is disputed by some clinicians. The arguments against the routine use of US in pregnancy are based on the lack of conclusive evidence from randomized clinical trials that routine use of US is of benefit to patients. Moreover, the opponents of routine US claim that diagnosis of fetal anomalies has possible adverse ethical and psychological consequences (2).

### Errors and pitfalls

1. Errors in gestational age and fetal weight estimation. There are two main sources of error:

- the absolute error of measurement of the technique
- the biological variation
- 2. Errors in the US evaluation of twin gestation
  - chorionicity
  - the "vanishing" twin
  - can we "miss" or "add" a baby?
- 3. Errors in evaluation of the placenta
  - could placental abruption be missed?
  - is the posterior lying placenta previa?
- 4. Errors in the diagnosis of the intrauterine growth retarded and macrosomic fetus.
- 5. Could we say that the fetus is postmature?
- 6. Are there variations in the morphology of various organ systems from fetus to fetus. Could we overlook or underestimate some fetal structural anomalies?

#### References:

1. Haar G. Safety of routine ultrasound. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 1992, 2, 237.
2. Marsal K. Ultrasound - an indispensable tool for the obstetrician. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 1992, 2, 235.



---

## FETAL ECHOCARDIOGRAPHY .

V. Mazneikova

*Department of Obstetrics and Gynecology, University Maternal Hospital  
Sofia, Bulgaria*

It has been established that congenital heart disease can be detected by ultrasonography from 18 weeks gestation onwards (1-3). The easiest view to obtain of the fetal heart is the **four - chamber view**. It is seen on a transverse section of the thorax just above the diaphragm. In this view several important things are to be noted:

- the heart occupies the left part of the fetal chest and apex cordis points to the left
- the heart occupies about a third of the thorax
- the heart circumference is about a half of the chest circumference at the same level
- there are two atria and two ventricles of almost equal size
- the interatrial septum is interrupted by the foramen ovale and the interventricular septum is continuous
- there are two atrio - ventricular valves that open and close simultaneously
- the crux of the heart forms a cross
- the left atrium lies beneath the aorta and the right ventricle is closer to the anterior chest wall
- the foramen ovale flap opens in the left atrium because of the right - to - left shunt of the blood flow
- the trabeculations in the right ventricle are more pronounced and there is a moderator band in it
- the tricuspid valve is more apically located than the mitral valve

If all these criteria satisfied many major cardiac anomalies are excluded. However, some important forms of heart disease would not be recognized unless the great arteries are also analyzed (1-3).

It has proved possible for the ultrasonographer performing routine obstetric scans to learn to recognize the normal features of a four chamber view and to select those patients for referral where a cardiac defect is suspected. The expected rate of detection of an abnormal four-chamber view is 2/1000 pregnancies (2). This introduces the concept of screening normal pregnancies for fetal heart disease. The screening program is becoming increasingly successful as more units perform anomaly scans at the optimum time of 18 weeks gestation and become more confident at cardiac imaging (2).

The main impact of early detection of congenital heart disease is in the prevention of severe forms of heart disease for which the outcome is very poor. The forms of heart disease seen in fetal life represent the most severe end of the congenital heart malformation spectrum, with up to 20% of cases having associated chromosomal anomalies (1, 2). The majority of parents learning of the prognosis for the individual type of heart disease affecting their fetus will elect to discontinue pregnancy. Where the parents elect to continue with pregnancy, delivery where there are pediatric cardiac and obstetric facilities on the same site will optimize the care of the neonate.

#### References:

- De Vore G. The prenatal diagnosis of congenital heart disease - A practical approach for the fetal sonographer. *J. Clin. Ultrasound*, 1985, 7, 147-157.
- Standand G., Allan L. Screening for congenital heart disease prenatally. Results of a 2 1/2 - year study in the South East Thames Region. *Br. J. Obstet. Gynecol.*, 1992, 99, 220-225.
- Wladimiroff J., Stewart P., Tonge H. Ultrasonic assessment of fetal cardiovascular anatomy and function: its significance in the prenatal diagnosis of cardiac structural defects. In: *The Fetus As a Patient*, Ed.: A. Kurjak, Elsevier Science Publishers B.V. (Biomedical Division), 1985, 300-311.

---

## ДОПЛЕР УЛТРАЗВУК ВО АКУШЕРСТВОТО

---

Валентина Мазнејкова  
Виолета Димитрова

Развитокот на современата наука и техника даде можности во практиката да навлезат повеќе нови методи за оценка на состојбата на плодот: кардиотокографија, фетален биофизички профил, испитувања на феталната крв итн. Кон овие методи се однесува и Доплеровата велосиметрија (1, 6, 9, 14, 19). Таа се применува во секојдневната клиничка практика за скрининг, дијагностика и контрола на лекувањето. Освен тоа, таа е моќен инструмент за истражувачка работа и за појаснување на низа суштествени патолошки механизми на најчесто сретнуваните отклонувања во текот на различни периоди на бременоста.

Предностите и недостатоците на секој од овие методи се предмет на многубројни соопштенија, средби и конгреси, но сè уште не може да се направи заклучок во однос на нивниот финансиски ефект и реална состојба во перинаталната медицина. И покрај тоа, анализата на

результатите за последното десетилетие дава основа да се констатира дека Доплеровото испитување на феталната циркулација и циркулацијата меѓу матката и плацентата е најперспективниот метод во перинаталната медицина, поради неговата независност и докажана нештетност.

## КРАТКИ ИСТОРИСКИ ПОДАТОЦИ

Доплеровиот ефект првпат е опишан во 1842 година од професорот во Парискиот политехнички институт, Кристијан Доплер. Во 1956 година јапонскиот професор по физика од Универзитетот во Осака, Шигео Сатомура, го предлага користењето на Доплеровата ехографија во медицината. Тој ги опишува Доплеровите сигнали, иницијални од движењето на срцето. Во 1977 година Fitzgerald & Dillman (28) го испитуваат умбиликалниот крвоток на плодот со користење на континуирана Доплерова техника.

## ФИЗИЧКИ ОСНОВИ НА ДОПЛЕРОВИТЕ ИСПИТУВАЊА

Методот се базира на познатиот Доплеров ефект (6, 9, 14). Ако ултразвучниот бран ( $v_3$ ) на својот пат на простирање сретне објект кој се движи, тој се одбива со различна фреквенција од она на првобитниот бран. Таа разлика е позната како Doppler frequency shift, или како Доплерова фреквенција, и е пропорционална на брзината на движечкиот објект. Тоа може да се види и од Доплеровата равенка:

$$fd = 2f \cdot v \cdot \cos \theta$$

каде што:

- $fd$  - Доплерова фреквенција,
- $f$  - емитирана фреквенција,
- $v$  - брзина на движење на крвните клетки,
- $\theta$  - брзина на распространување на ултразвучните бранови во ткивата и
- $\theta$  - агол меѓу векторот на брзината и насоката на ултразвучниот бран (Сл. 1).

Од анализата на равенката се гледа следново:

- Доплеровата фреквенција е пропорционална на излезната бранова фреквенција. При фреквенција на излезниот сигнал меѓу 2 и 20 MHz се добива оптимално продирање во длабочина и латерална разделителна способност. При користење на 3,5 и 5,5 MHz трансдуктори во акушерството, Доплеровата фреквенција се наоѓа во звучниот дијапазон (т.е. освен графичката слика на мониторот се добива и карактеристична "звучна слика" на испитуваниот крвен сад).

- Доплеровата фреквенција е пропорционална на брзината на движењето на предметот кој го одбива бранот (рассејувачот). Во човечкиот организам улогата на многубројни движечки објекти имаат еритроцитите на крвта. Освен сигналите одбени од нив, апаратурата ги регистрира и сигналите со голема амплитуда и ниска фреквенција, кои произлегуваат од движењето на други структури. Тоа се главно граничните површини меѓу различните ткива, како и ѕидовите на садовите. Колку подлабоко лежи испитуваниот сад, толку посилен се тие сигнали. Тие се елиминираат со помош на високофреквенциски филтри. Меѓутоа, неизбежен страничен ефект на Доплерови сигнали од бавниот крвоток, па затоа треба да се користат филтри со минимална фреквенција.



## ULTRASOUND OF THE NEURAL TUBE

Valentina Mazneikova

*Department of Obstetrics and Gynecology, University Maternal Hospital  
Sofia, Bulgaria*

The US examination of the fetal spine is amongst the most difficult and with the longest duration. The complete fetal spine can be demonstrated as early as 12 weeks. The ability to visualize it depends on the position of the fetus and the experience and qualification of the sonographer as well. The detailed examination of the spine is performed in three planes:

### **Saggital plane**

The spine is demonstrated as two parallel echogenic lines which converge in the sacral region. The upper line corresponds to the ossification centers in the neural arch and the lower line to the ossification center in the vertebral body. The spinal cord could be seen between the two lines. The hypoechogenic line over the vertebrae representing the subcutaneous fatty tissue should not be interrupted.

### **Coronal plane**

The fetal spine is demonstrated as three parallel lines corresponding to the ossification centers - one in the body and two in the neural arch of the vertebra. In the normal fetus there is an equal quantity of soft tissues on both sides of the spine and the lines are not interrupted.

### **Transverse plane**

The spinal canal is visualised as a ringlike structure surrounded by the ossification center in the vertebral body anteriorly and the two ossifi-

Y. 23

## **DOPPLER EVALUATION OF FETAL CEREBRAL BLOOD FLOW IN NORMAL AND HIGH-RISK PREGNANCIES**

Valentina Mazneikova  
*University Maternity Hospital  
Department of High-Risk Pregnancy*

It is not surprising that Doppler ultrasound for the detection of blood velocity signals from fetal vessels has been widely used for the evaluation of fetal cerebral hemodynamics. It has become a part of tests for monitoring fetal health. Many papers on this subject provide a solid basis for a better understanding of fetal physiology and pathophysiology of various disorders of pregnancy.

### **I. DOPPLER STUDIES**

With the combination of color and pulsed Doppler transvaginal sonography intracranial blood flow could be detected as early as tenth week of gestation (7, 16).

From the second trimester of pregnancy duplex Doppler sonography is most often used. Practically all fetal cerebral vessels can be localized and evaluated.

Marsal et al. were the first to study the blood flow in the common carotid artery. The artery is visualized in a longitudinal scan of the head and neck. The difficulties arise from the often curved position of this area particularly when the fetal spine is anterior. Something more, the common carotid artery is less representative of cerebral blood flow since it also gives rise to the external carotid artery (17).

6. BENACERRAF B.R., NADEL A.S., BROMLEY B., Identification of second-trimester fetuses with autosomal trisomy by use of a sonographic scoring index. *Radiology* 193, 135-140, 1994
7. NICOLAIDES K.H., AZAR G., BYRNE D. et al. Preinfectal transluency: ultrasound screening for chromosomal defects in first trimester of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol*, 304, 867-869, 1992
8. MINTZILEOS A.M., EGAN J.F. X. Adjusting the risk for trisomy 21 on the basis of second-trimester ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol*, 172, 937-944, 1995
9. BENACERRAF B.R., NADEL A.S., FRIGOLETTO F.D. et al. Can the presumed risk of autosomal trisomy be decreased in fetuses of older women following a normal sonogram? *J Ultrasound Med* 14, 397-402, 1995
10. VERDIN S.M., ECONOMIDES D.L. The role of ultrasonographic markers for trisomy 21 in women with positive serum biochemistry. *Br J Obstet Gynaecol*, 105, 63-67, 1998
11. VERGANI P., TOGATELLI A., STROBELT N. et al. Ecografia genetica fetale del secondo trimestre come guida nella conduzione clinica delle pazienti a rischio di trisomia autosomica fetale. *Eco 96*, Roma, CIC Edizioni Internazionali, 236-238, 1996
12. MASINI L., CIGGARELLI M.G., OLIVA N. et al. Accrescimento intrauterino in feti portatori di anomalie cromosomiche. *Patologia Internazionale*, 705-711, 1988
13. VINTZILEOS A.M., GUZMAN E.R., SMULLAN J.C. et al. Choice of second-trimester genetic sonogram for detection of trisomy 21. *Obstet Gynecol*, 90, 187-190, 1997

# Natural course of fetal ovarian cysts diagnosed by ultrasound

V. MAZNEIKOVA, V. DIMITROVA  
and D. MARKOV\*

*Department of High Risk Pregnancy  
\* Laboratory of Molecular Pathology  
State University Hospital of Obstetrics and  
Gynecology Machin dom, Sofia (BG)*

## SUMMARY

The aim of the present study was to evaluate the natural course of eleven cases of fetal ovarian cysts diagnosed antenatally by ultrasound in the third trimester. The diameter of the cystic structures varied between 30 and 56 mm. In four of the cases the cysts contained thin septa while in the remaining seven cases the cysts were entirely unilocular and anechoic. There were nine vaginal deliveries and two cesarean sections (SC). A postnatal follow up was performed in all cases. Four of the cysts regressed spontaneously before birth. The rest were followed up by ultrasound after delivery. In five of the cases the cysts disappeared completely in the first six months postpartum. A surgical intervention was needed in the other three cases. The first was performed because of suspected torsion of the cyst. Persistence of the cystic structure was the indication in the rest of the cases. The histology of all three cysts proved to be benign. Neither the appearance of the cyst (unilocular or septated) nor its size seemed to influence their natural course. The cystic structure *per se* is not an indication for operative delivery.

## INTRODUCTION

With the improvement of imaging techniques as well as the trend towards



## DOES IUGR FETUS NEED ANY TREATMENT?

Valentina Mazneikova, M.D., Ph.D.

SBALAG "Maichin dom", Sofia, Bulgaria

IUGR complicates 4% to 7% of all pregnancies and is associated with high perinatal morbidity, 8-fold increase in perinatal mortality as well as unfavourable outcome for future physical and neurological development. Recent evidence suggests that a number of adulthood conditions, including non-insulin dependent diabetes mellitus and lipid and cardiovascular abnormalities are associated with IUGR. It is possible that this arises from programming of endocrine axes during development as a result of an adverse intra-uterine environment. Low birth weight accounts for 10% of all health care costs for children, and the incremental direct costs of low birth weight are of similar magnitude to those of unintentional injuries among children and in 1988 were substantially greater than the direct costs of AIDS among Americans of all ages in that year. (Future Child. 1995, Lewit EM, Baker LS, Corman H, Shiono PH.). A chaos of terminology exists: antepartum-hypotrophia fetus, IUGR-intrauterine-growth retardation, IUGR-intrauterine-growth restriction, impaired fetal growth, postpartum-growth retarded, premature, SGA-small-for-gestational age, LBW-low-birth weight. IUGR is classified into symmetric and asymmetric. 70% of fetuses with a birth weight below the 10th percentile for gestational age are constitutionally small and in 30 % the cause of IUGR is pathologic. Identification of a constitutionally small infant is usually made in retrospect, after the infant is born. Constitutionally small babies are well proportioned and developmentally normal. Growth-restricted babies, however, are often malnourished or dysmorphic.

Many causes for IUGR are described but a history of a previous small-for-gestational-age infant has been reported to be among the most predictive factors for subsequent IUGR. These women have up to a two- to fourfold increased risk of another similarly affected fetus. Prevention strategies are limited in number-smoking cessation, treatment of vaginal infection.

The key to successful management of IUGR fetus lies in the timely and correct diagnosis. If fetal structural anomalies, aneuploidy or infection are ruled out an individualized approach should be offered for each patient. There are numerous „standart“ diagnostic methods available in clinical practice including: symphysis-fundal height, baby movements count, ultrasound, NST, OCT, Doppler velocimetry, biophysical profile, cordocentesis and hundreds of sophisticated tests of limited and mainly scientific value like: plasma concentrations of the urokinase type antigen, plasma levels of type 1 plasminogen activator inhibitor (PAI-1), atrial natriuretic factor, adenosine and IGFBP-1 and -2. In the new decade much attention is drawn to hyperhomocysteinemia, cobalamin deficiency and pyridoxal 5-phosphate deficiency and their association with an approximately 2- to 3-fold increased risk for pregnancy-induced hypertension, abruptio placentae, and IUGR. The role of angiotensin-converting enzyme and apolipoprotein-E gene polymorphisms on lipid compositions in newborn infants with IUGR is widely discussed in periodic literature.

In 80-es and 90-es arterial Doppler (middle cerebral, common carotid arteries cerebroplacental ratio, thoracic and abdominal aorta, umbilical artery) was a method of choice for monitoring fetuses with IUGR. It has proved to be a better predictor of perinatal morbidity than other methods of fetal surveillance. At the end of 90-es venous Doppler was much favored (umbilical vein, ductus venosus, vena cava). There is much debate on which is the best prognostic test - „simple“ NST, computerized CTG or STV. The TRUFFLE study (Trial of umbilical and fetal flow in Europe: a multicentre randomised study 2004-2007) is successfully running. It is a prospective study of growth restricted babies identified on antenatal ultrasound randomised to delivery according to specified criteria. The intervention is delivery of the fetus, based on the following criteria: Group 1: the timing of delivery is based on cardiotocography criteria for delivery, namely short-term variation below preset cutoffs based on gestation. Group 2a: delivery based on early ductus venosus changes (pulsatility index >95th centile) Group 2b: delivery based on late ductus venosus changes (a-wave reaches the baseline, ie 0 cm/s). Main outcomes: normal infant neurological outcome at 2 years.