

# Intérêt du doppler dans les grossesses gémellaires

Évelyne Cynober<sup>1</sup>, Michèle Uzan<sup>2</sup>

1. Hôpital Saint-Antoine, Paris

2. Hôpital Jean-Verdier, Bondy

L'hypotrophie fœtale est l'une des complications majeures des grossesses gémellaires, de diagnostic et de surveillance difficile. Le doppler materno-fœtal est une exploration particulièrement adaptée à cette situation.

Le déroulement de la grossesse gémellaire confronte classiquement les accoucheurs à de multiples complications : la prématurité en premier lieu, mais aussi l'hypertension artérielle (HTA) gravidique avec ses complications maternelles et fœtales. Une des complications majeures de ces grossesses est la souffrance fœtale chronique dont témoigne l'hypotrophie d'un jumeau, parfois des 2. L'hypotrophie des jumeaux présente quelques particularités : d'une part, la conduite obstétricale doit tenir compte des 2 jumeaux et doit faire discuter le risque d'une prématurité induite chez le jumeau non hypotrophe en cas de décision d'extraction prématurée du jumeau hypotrophe. D'autre part, le diagnostic et la surveillance de l'hypotrophie dans les grossesses gémellaires sont souvent pris en défaut, malgré l'extension du nombre et l'amélioration de la qualité des examens échographiques. Le développement de la procréation médicalement assistée a entraîné une augmentation constante du nombre de grossesses gémellaires et les problèmes inhérents à la gestion de ces grossesses se posent de ce fait avec plus d'acuité. Il apparaît donc fondamental d'évaluer l'apport de l'ex-

ploration vélocimétrique materno-fœtale dans les grossesses gémellaires qui, dès l'introduction de cette technique en obstétrique, ont bénéficié de la pratique de cet examen. Nous envisagerons successivement les différents sites d'exploration vélocimétrique avec le doppler utérin, le doppler ombilical, le doppler cérébral et, enfin, le doppler veineux.

## Doppler utérin

Dans les grossesses gémellaires, le doppler utérin se réalise selon la technique décrite dans les grossesses uniques. Les normes sont les mêmes : le doppler utérin est normal si l'index D/S est supérieur à 40 % et si le spectre ne présente pas d'incisure protodiastolique (*notch*). D étant la vitesse résiduelle en diastole et S, la vitesse maximale en systole. Le doppler utérin est considéré comme pathologique si l'index D/S < 35 % et (ou) s'il persiste un *notch* après 26 SA sur l'une ou l'autre des artères utérines.

Dans une série de 50 grossesses gémellaires, où 16 % des patientes étudiées ont une vélocimétrie utérine pathologique, la sensibilité du

doppler utérin pour la prédiction de l'hypotrophie est de 33 % et la spécificité de 94 %. La valeur prédictive positive est de 75 % et la valeur prédictive négative de 71 % [1]. Dans cette série de grossesses gémellaires, la prévalence de l'HTA est de 18 %, celle de l'hypotrophie de 34 % et les trois quarts des patientes hypertendues donnent naissance à au moins un jumeau hypotrophe.

## Doppler ombilical

La réalisation du doppler ombilical chez les jumeaux exige une grande précision. En effet, le risque de ne pas enregistrer le jumeau considéré est élevé et nécessite l'utilisation du mode pulsé et au mieux du doppler couleur. Le prélèvement du signal doppler habituellement effectué au niveau de l'insertion placentaire ou d'une boucle libre du cordon (fig.1) dans les grossesses uniques doit être préférentiellement effectué au niveau de l'insertion abdominale chez les jumeaux afin d'identifier parfaitement le jumeau auquel le cordon analysé appartient. Dans les cas difficiles, on peut également prélever le signal dans les artères ombilicales périvésicales, tout en



Fig. 1 - Cordons ombilicaux de part et d'autre de la cloison.



Fig. 2 - Artères ombilicales périvésicales.

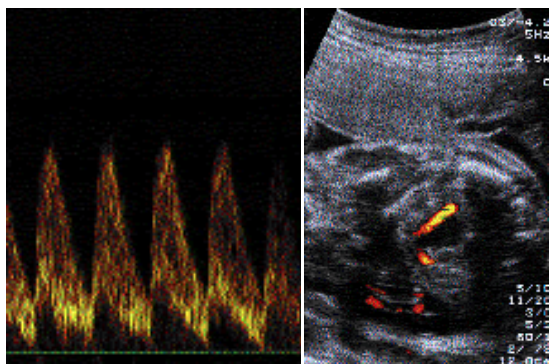


Fig. 3 - Doppler ombilical prélevé dans une artère périvésicale.

sachant que la résistance est légèrement plus élevée à ce niveau (fig. 2 et 3). (il faut de toute façon utiliser le même site de prélèvement chez les 2 jumeaux d'une même grossesse). Plusieurs auteurs ont montré que les normes de doppler ombilical des singletons s'appliquaient aux jumeaux, les mêmes courbes sont donc utilisées [2, 3].

Comme pour les singletons, le doppler ombilical est très bien corrélé au poids de naissance. Il discrimine plus mal les jumeaux de poids de naissance supérieur au 10<sup>e</sup> percentile. L'index D/S augmente régulièrement si le poids de naissance augmente mais de façon non statistiquement significative. Un index D/S < 30 % (IR = S-D/S > 0,70) doit faire redouter un poids de naissance d'autant plus bas que l'index D/S est bas (ou que IR est élevé) alors qu'un index ombilical > 30 % laisse présager un poids de naissance > 10<sup>e</sup> percentile pour le terme, sans plus de précision [1].

L'index diastolique nul (IDN) ou l'index de résistance égal à 1 est, comme dans les grossesses simples, un marqueur de gravité. Il prédit toujours un pronostic péjoratif notamment pour l'hypotrophie. Il existe un pourcentage important de fœtus présentant un IDN à l'artère ombilicale dans le

groupe des enfants pesant moins de 1 500 g à la naissance ainsi que dans le groupe où la différence de poids entre les jumeaux excède 500 g [1].

Le délai moyen entre la découverte d'un IDN chez un jumeau et la survenue d'anomalies du rythme cardiaque fœtal ou d'une mort fœtale in utero est de 4,66 semaines (avec des extrêmes allant de 0 à 11 semaines) alors que ce délai moyen est de 3 semaines pour les singletons [4]. Le délai entre la découverte du signe d'alarme majeure que constitue l'IDN et la survenue de la décompensation terminale chez les jumeaux peut se révéler extrêmement long.

L'intérêt du doppler ombilical est d'autant plus important que la biométrie est souvent prise en défaut chez les jumeaux. Nimrod *et al.* en 1987 [5] sur 30 grossesses gémellaires, montrent les bonnes sensibilité et spécificité du doppler ombilical et aortique comparées aux mesures du BIP et du DAT pour le diagnostic de l'hypotrophie (le doppler aortique peut être plus facile à réaliser que le doppler ombilical dans certaines situations). L'association des paramètres de biométrie et de doppler élève la sensibilité à 82 %. Giles *et al.* [3], en 1985, analysent la pertinence du doppler ombilical comparée à la mesure du BIP (longtemps considéré comme paramètre majeur de biométrie des jumeaux). La pertinence du doppler est meilleure avec une sensibilité de 70 %, une spécificité de 72 %, une valeur prédictive positive de 72 % et une valeur prédictive négative de 70 %.

L'étude de Giles *et al.* [6] en 1988 est particulièrement évocatrice de l'apport du doppler ombilical dans les grossesses gémellaires. Deux cent soixante-dix grossesses gémellaires sont étudiées. Pour les 100 premières, les résultats du doppler ne sont pas communiqués aux cliniciens ayant en charge la grossesse. Pour les 170 suivantes,

les résultats du doppler sont communiqués. Les résultats sont éloquentes : en cas de doppler pathologique, la mortalité périnatale est de 57,9 / 1 000 dans le groupe de doppler « caché » contre 17,9 / 1 000 dans le groupe à doppler « connu ». En cas de doppler normal, la mortalité périnatale est de 42,1/1 000 dans le premier groupe contre 8,9/1 000 dans le second. Dans tous les cas, il vaut donc mieux connaître le résultat du doppler pour prendre en charge les grossesses gémellaires et donc l'avoir effectué !

Hastie *et al.* [7] ne sont pas aussi enthousiastes. Dans leur étude sur 89 grossesses gémellaires, le doppler ombilical pratiqué tous les mois apparaît comme étant médiocrement prédictif du RCIU mais confirme le mauvais pronostic de l'IDN persistant.

La discordance de croissance des jumeaux est aussi source de complications [8]. Le doppler ombilical est là encore d'un intérêt majeur. Plusieurs auteurs se sont intéressés à l'apport de la différence entre les index ombilicaux des 2 jumeaux pour la prédiction de la différence de poids. Ainsi, Farmakides *et al.* [9] en 1985 étudient 43 grossesses gémellaires et montrent que si le S/D entre les 2 jumeaux est supérieur à 0,4, la différence de poids à la naissance est supérieure à 349 g. La pertinence de

S/D > 0,4 pour la prédiction d'une différence de poids > 349 g est la suivante : sensibilité : 73 % ; spécificité : 82 % ; VPP : 69 %. Saldana *et al.* [10], en 1987, sur 69 paires de jumeaux, montrent que la valeur prédictive positive d'un S/D < 0,4 pour une croissance concordante est de 91 %. Gerson *et al.* [11], en 1987, comparent l'apport de l'échographie à l'apport du doppler dans la mise en évidence de la discordance de croissance des jumeaux. Les paramètres vélocimétriques considérés sont à l'index S/D à l'artère ombilicale et le débit veineux ombilical. Cinquante-deux gros-

ses gémellaires et 4 grossesses triples sont étudiées. Quarante-cinq paires de jumeaux ont une croissance concordante et le doppler l'a prédit 44 fois. Onze paires de jumeaux ont une croissance discordante et le doppler l'a prédit 9 fois. Sur ces 9 cas, le doppler a prédit 6 fois la discordance avant qu'elle ne soit reconnue par les mesures échographiques et ce, en moyenne 4,8 semaines avant. La sensibilité du doppler pour la discordance de poids est ici de 81,8 % ; la spécificité de 97,9 % ; la VPP est de 90 % et la VPN de 95,6 %.

Rizzo *et al.* [12] explorent les flux cardiaques et extracardiaques de 15 paires de jumeaux dichoriaux chez lesquels, le plus petit des jumeaux présente des décélérations du RCF et 10 paires de jumeaux dichoriaux diamniotiques et monochoriaux diamniotiques. En général, le plus gros des jumeaux présente des valeurs de flux similaires à celles des singletons normaux, alors que le plus petit présente des signes « d'insuffisance placentaire ». Ces auteurs suggèrent que la différence de valeur doppler entre le plus petit et le plus gros des jumeaux peut être un outil pour la surveillance fœtale.

Dans le cas particulier du syndrome transfuseur-transfusé, 2 situations vélocimétriques sont décrites :

- les dopplers ombilicaux sont très différents : l'un avec des diastoles très élevées (en général, le transfusé), l'autre avec les diastoles très basses (le transfuseur) [9, 13] ;
- les index ombilicaux sont comparables alors que la différence de biométrie est patente à l'échographie. Cette situation est extrêmement évocatrice du syndrome transfuseur-transfusé dans les grossesses monochoriales (confirmé par les autres critères écho-doppler tels que la diurèse ou les débits veineux...) [14, 15].

## Doppler cérébral

Le doppler cérébral est réalisé selon la même technique chez les jumeaux que chez les singletons. Les normes utilisées sont également similaires. Le rapport cérébro-placentaire peut être utilisé et, comme chez les singletons, il témoigne de la redistribution vasculaire (*brain sparing effect*) se produisant en cas d'acidose, d'hypoxie ou d'hypercapnie et donc de l'acutisation de la souffrance fœtale chronique (dans ce cas IR cérébral/IR ombilical 1).

En cas d'IDN, le délai moyen entre la mise en évidence d'un doppler cérébral pathologique et les anomalies du RCF ou la MFIU est de 3,8 semaines pour les jumeaux [1]. Ce délai est en moyenne de 15,7 jours pour les singletons [16].

Dans l'étude de Dagani *et al.* [17], la prédictivité du RCIU se révèle meilleure pour le doppler carotidien que pour le doppler ombilical. Il est vrai que les fœtus présentant une altération des vélocimétries cérébrales sont les cas de souffrance fœtale les plus sévères et donc souvent les poids de naissance les plus faibles.

Gaziano *et al.* [18] comparent le phénomène de redistribution vasculaire entre les jumeaux des grossesses monochoriales (33 paires) et ceux des grossesses dichoriales (50 paires). Ils montrent que les jumeaux des grossesses monochoriales ont une probabilité significativement plus élevée de redistribution vasculaire comparée aux jumeaux des grossesses dichoriales, l'incidence de l'hypotrophie étant également plus élevée dans les grossesses monochoriales.

Joern *et al.* [19] comparent l'apport de l'enregistrement du RCF, de la biométrie (BIP et DAT) et du doppler (aorte descendante, artère ombilicale et artère cérébrale moyenne) en terme de valeur pronostique pour le RCIU et



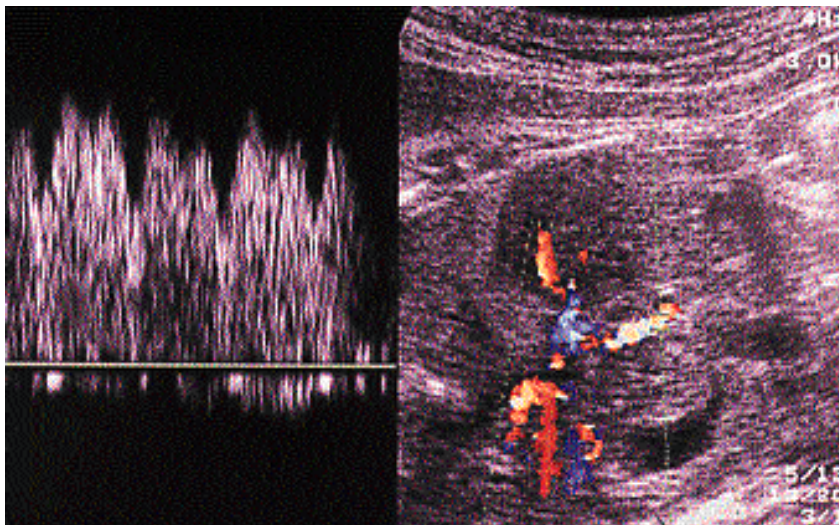


Fig. 4a - Ductus venosus : doppler normal.

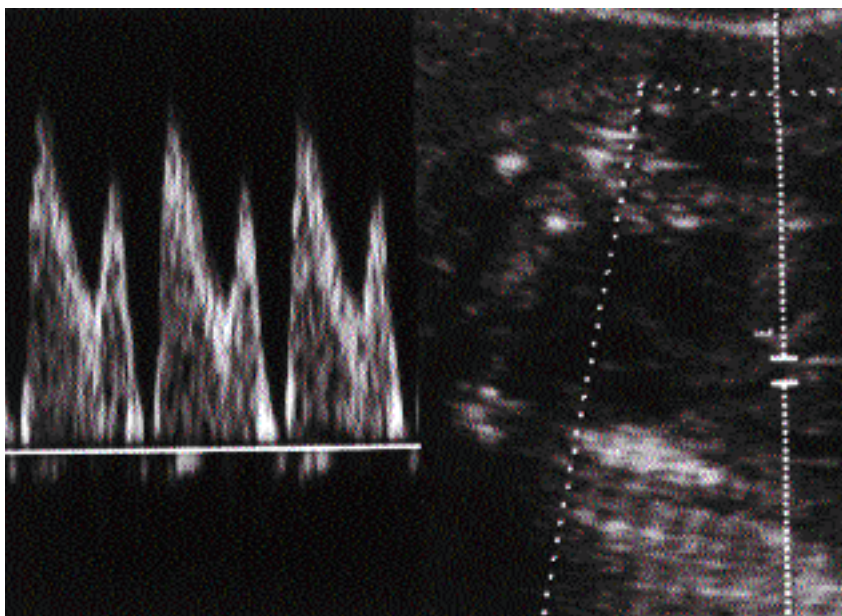


Fig. 4b - Ductus venosus : doppler pathologique.

pour une issue défavorable de la grossesse. Ces examens sont effectués au 3<sup>e</sup> trimestre de 130 grossesses multiples. Le RCIU et l'issue défavorable de la grossesse sont au mieux prédits par la moyenne des résultats des dopplers pour les 3 vaisseaux (sensibilité de 75,9 % et de 60,3 %). Le doppler d'un seul vaisseau est moins contributif que le doppler de plus d'un vaisseau.

### Doppler veineux

Le doppler veineux est d'un apport fondamental pour évaluer le retentissement cardiaque de la souffrance fœtale chronique d'autant que, comme nous l'avons vu, les délais peuvent être très longs entre les anomalies du doppler ombilical et cérébral et la décom-

pression terminale. Son utilisation concerne néanmoins plus particulièrement le cas du syndrome transfuseur-transfusé. L'équipe d'Hecher [20] explore le retour veineux de 20 grossesses gémellaires avec syndrome transfuseur-transfusé sévère durant le 2<sup>e</sup> trimestre de la grossesse. Les receveurs, qu'ils présentent ou non une anasarque, montrent un spectre veineux anormal avec une augmentation de la pulsatilité du *ductus venosus*. (fig. 4). Presque tous les fœtus ont des indices plus élevés que la normale pour l'âge gestationnel. Des pulsations de la veine ombilicale sont présentes dans 35 % des cas (facteur de gravité majeur) et une régurgitation tricuspide dans 40 % des cas. L'hypervolémie, causant l'élévation de la pression en fin de diastole semble être responsable de la défaillance cardiaque congestive chez le receveur.

### Doppler couleur énergie et agents de contraste

Le doppler énergie permet de rechercher in vivo les anastomoses artério-artérielles compensatoires dans les grossesses monochoriales compliquées par le syndrome transfuseur-transfusé. Denbow *et al.* [21] explorent la plaque choriale par doppler couleur énergie de 40 grossesses monochoriales. Les anastomoses artério-artérielles sont identifiées par le caractère bidirectionnel du spectre doppler. Dans les grossesses dans lesquelles il n'a pas été détecté d'anastomoses artério-artérielles, le syndrome transfuseur-transfusé survient dans 58 % des cas et le taux de perte fœtale est de 40 %. Dans les cas où une anastomose artério-artérielle est détectée, on dénombre 1 cas de syndrome transfuseur-transfusé (5 %) et un taux de pertes fœtales de 12 %.

La sensibilité du doppler énergie pour la détection des anastomoses artério-artérielles est de 75 %, la spécificité de 100 %. Le syndrome transfuseur-transfusé est associé à une absence d'anastomoses artério-artérielles fonctionnelles in vivo dans les grossesses monochoriales. Cela contribue à la compréhension de la physiopathologie du syndrome transfuseur-transfusé et confirme les études ex vivo démontrant que le syndrome transfuseur-transfusé est associé à une pauvreté des anastomoses superficielles. Des études prospectives devraient permettre de déterminer l'utilité du doppler énergie pour la prédiction des risques dans les grossesses monochoriales.

L'utilisation des agents de contraste ultrasonore, utilisant des microbulles peut avoir un intérêt dans les grossesses gémeillaires. Denbow *et al.* [22] rapportent le cas d'une grossesse où le diagnostic de chorionicité n'avait pas été fait à un stade précoce et où le problème de la conduite à tenir s'est trouvé posé devant une discordance de croissance de 40 % entre les 2 jumeaux. Lors d'un prélèvement de sang fœtal chez le plus petit fœtus, un bolus de Levovist (agent de contraste) est administré dans la veine ombilicale intra-hépatique. La présence du contraste est clairement visualisée chez le jumeau dans lequel il a été injecté et avec un maximum d'intensité 65 secondes plus tard dans les cavités cardiaques de l'autre jumeau, confirmant la monochorionicité et ce, sans effet secondaire chez l'un ou l'autre jumeaux. ■

**EN PRATIQUE :** Le doppler à l'artère ombilicale est donc un appoint indispensable au dépistage et à la surveillance du retard de croissance chez les jumeaux, car même si sa réalisa-

tion nécessite plus de temps et plus de précision que pour les singletons, il est finalement moins entaché d'erreurs et plus facile de réalisation que la biométrie fœtale notamment au 3<sup>e</sup> trimestre. L'IDN et le doppler cérébral pathologique sont comme chez les singletons des facteurs de gravité mais ils sont souvent retrouvés tôt dans la grossesse et nécessitent une surveillance extrêmement rapprochée. Le doppler veineux et le doppler énergie peuvent aider dans la prise en charge des grossesses monochoriales dans le but d'en améliorer le pronostic. Le doppler materno-fœtal est une exploration qui s'applique à la surveillance et au pronostic des grossesses gémeillaires et comme tel, il paraît souhaitable de le réaliser lors de toutes les échographies à partir du 2<sup>e</sup> trimestre de la grossesse.

## Références

- Cynober E, Uzan M, Monchi M, Bernard C, Uzan S. Apport du doppler materno-fœtal dans la surveillance des grossesses gémeillaires. *JEMU* 1991 ; 12 : 35-43.
- Gerson A, Johnson A, Wallace D, Bottalico J, Weiner S, Bolognes R. Umbilical arterial Systolic/Diastolic values in normal twin gestation. *Obstet Gynecol* 1988 ; 72 : 205-7.
- Giles W, Trudinger B, Cook C. Fetal umbilical artery flow velocity-time waveforms in twin pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1985 ; 92 : 490-7.
- Uzan M, Cynober E, Uzan S, Blot Ph, Sureau C. Doppler en obstétrique : expérience de la clinique Baudelocque. *Rev Fr Gynecol Obstet* 1987 ; 82 : 35-43.
- Nimrod C, Davies D, Harper J *et al.* Doppler ultra sound prediction of fetal outcome intwin pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1987 ; 156 : 402-6.
- Giles W, Trudinger B, Cook C. Umbilical artery flow velocity waveforms and twin pregnancy outcome. *Obstet Gynecol* 1988 ; 72 : 894-7.
- Hastie S, Danskin F, Neilson J, Whittle M. Prediction of the small for gestational age twin fetus by Doppler umbilical artery waveform analysis. *Obstet Gynecol* 1988 ; 74 : 730-3.
- Blickensten I, Shoham-Schwartz Z, Lancet M, Borenstein R. Characterization of the growth discordant twin. *Obstet Gynecol* 1987 ; 70 : 11-5.
- Farmakides G, Schulman H, Saldana I, Bramo L, Fleisher A, Rochelson B. Surveillance of twin pregnancy with umbilical arterial velocimetry. *Am J Obstet Gynecol* 1985 ; 153 : 789-92.
- Saldana L, Eads M, Schaefer T. Umbilical blood waveforms infetal surveillance of twins *Am J Obstet Gyencol* 1987 ; 157 : 712-5.
- Gerson A, Wallace D, Bridgens N, Ashmead G, Weiner S, Bolognese R. Duplex Doppler ultrasound in the evaluation of growth in twin pregnancies. *Obstet Gynecol* 1987 ; 70 : 419-23.
- Rizzo G, Arduini D, Romanini C. Cardiac and extracardiac flows in discordant twins. *Am J Obstet Gynecol* 1994 ; 170 : 1321-7.
- Erskine R, Ritchie J, Murnaghan G. Antenatal diagnosis of placental anastomosis in a twin pregnancy using doppler ultrasound. *Br J Obstet Gynaecol* 1986 ; 93 : 955-9.
- Giles WB, Trudinger BJ, Cook CM, Connelly AJ. Doppler umbilical artery studies in the twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol* 1990 ; 76 : 1097-9.
- Pretorius D, Manchester D, Barkin S *et al.* Doppler ultrasound of twin transfusion syndrome. *J Ultrasound Med* 1988 ; 7 : 117-24.
- Cynober E, Uzan M, Uzan S, Breart G, Sureau C. L'index diastolique carotidien : facteur prédictif de la souffrance fœtale aiguë. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1990 ; 19 : 53-9.
- Degani S, Paltiely J, Lewinsky R, Shapiro I, Sharf M. Fetal internal carotid artery flow velocity time waveforms in twin pregnancies. *J Perinat Med* 1988 ; 16 : 405-9.
- Gaziano E, Gaziano C, Brandt D. Doppler velocimetry determined redistribution of fetal blood flow : correlation with growth restriction in diamniotic monochorionic and dizygotic twins. *Am J Obstet Gynecol* 1988 ; 178 : 1359-67.
- Joern H, Schroeder W, Sassen R, Rath W. Predictive value of a single CTG, ultrasound and doppler examination to diagnose acute and chronic placental insufficiency in multiple pregnancies. *J Perinat Med* 1997 ; 25 : 325-32.
- Hecher K, Ville Y, Snidjers R, Nicolaides K. Doppler studies of the fetal circulation in twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995 ; 5 : 318-24.
- Denbow ML, Cox P, Talbert D, Fisk NM. Colour Doppler energy insonation of placental vasculature in monochorionic twins. : absent arterio-arterial anastomoses in association with twin-twin transfusion syndrome. *Br J Obstet Gynaecol* 1998 ; 105 : 760-5.
- Denbow ML, Blomley MJ, Cosgrove DO, Fisk NM. Ultrasound microbubble contrast angiography in monochorionic twin fetuses. *Lancet* 1997 ; 349 : 773.