

Évaluation échographique des complications liées à la grossesse pendant le premier trimestre

AUTEURS PRINCIPAUX

Lucie Morin, MD, FRCSC, Montréal (Qué.)

Michiel C. Van den Hof, MD, FRCSC, Halifax (N.-É.)

MEMBRES DU COMITÉ SUR L'IMAGERIE DIAGNOSTIQUE

Stephen Bly, Ph.D., Bureau de la radioprotection de Santé Canada, Ottawa (Ont.)

Duncan Farquharson, MD, FRCSC, Vancouver (C.-B.)

Mme Barbara Lewthwaite, MN, ARDMS, Winnipeg (Man.)

Robert Gagnon, MD, FRCSC, London (Ont.)

Shia Salem, MD, FRCP, Représentant de l'Association canadienne des radiologistes

Amanda Skoll, MD, FRCSC, Vancouver (C.-B.)

normal et le fait de connaître les facteurs de risque d'un échec de la grossesse sur le plan échographique pourraient se traduire par l'élaboration de meilleures stratégies de prise en charge. Un diagnostic de grossesse ectopique soupçonnée repose souvent sur l'évaluation de marqueurs hormonaux et de caractéristiques échographiques. Un diagnostic précoce de grossesse ectopique peut aider à réduire la morbidité et la mortalité maternelles.

Recommandations : Il existe des preuves solides (Catégorie A) que la technologie échographique actuelle permet de faire la distinction entre une grossesse normale et une grossesse anormale pendant le premier trimestre. Il existe également des preuves solides (Catégorie A) que l'échographie transvaginale, de concert avec une mesure quantitative du β -hCG, permet d'établir un diagnostic de grossesse ectopique.

J Obstet Gynaecol Can, vol. 27, n° 6, 2005, p. 586–591

OBJECTIFS

1. Passer en revue le développement normal de l'embryon.
2. Identifier les caractéristiques échographiques de l'échec de la grossesse à ses débuts.
3. Identifier les caractéristiques échographiques de la grossesse ectopique.

LA PÉRIODE EMBRYONNAIRE

La période embryonnaire dure huit semaines après la conception ou dix semaines après la fin des dernières menstruations. Cliniquement parlant, l'âge gestationnel est établi en fonction des menstruations. C'est pendant cette période que se produit l'organogenèse et que peuvent se développer la plupart des malformations.

La première preuve échographique de la grossesse est la présence du sac gestationnel au sein de la caduque épaissie¹. Ce sac, qui représente la cavité chorionique, est composé d'un corps liquide anéchoïque entouré d'un anneau échogène, qui représente les trophoblastes et la réaction déciduale². Grâce à l'échographie transvaginale, il est

Résumé

Objectifs : D'abord, passer en revue le développement normal de l'embryon et les preuves échographiques de l'échec de la grossesse à ses débuts; ensuite, passer en revue les preuves échographiques de grossesse ectopique.

Issues : D'abord, prévision de l'échec de la grossesse; ensuite, identification d'une grossesse ectopique par voie échographique.

Preuves : Une recherche sur MEDLINE et un examen des bibliographies des articles identifiés ont été effectués.

Valeurs : Les preuves ont été passées en revue par le comité d'imagerie diagnostique ainsi que par les principaux auteurs. La qualité des résultats est évaluée en fonction des critères décrits par le Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique (Tableau 1).

Avantages, désavantages et coûts : Les femmes présentant un saignement pendant le premier trimestre peuvent faire l'objet d'un diagnostic incorrect d'avortement manqué et(ou) pourraient être faussement rassurées quant à la viabilité de l'embryon. L'échographie transvaginale, grâce à sa meilleure résolution, permet de relever les caractéristiques du développement précoce de l'embryon. L'amélioration des méthodes d'identification des repères échographiques d'un développement embryonnaire

Mots-clés : Ectopic, ultrasound, missed abortion, blighted ovum, threatened abortion.

Les directives cliniques font état des percées récentes et des progrès cliniques et scientifiques à la date de publication de celles-ci et peuvent faire l'objet de modifications. Il ne faut pas interpréter l'information qui y figure comme l'imposition d'un mode de traitement exclusif à suivre. Un établissement hospitalier est libre de dicter des modifications à apporter à ces opinions. En l'occurrence, il faut qu'il y ait documentation à l'appui de cet établissement. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sans une permission écrite de la SOGC.

Tableau 1 Critères d'évaluation des résultats et classification des recommandations

Niveaux des résultats*	Catégories de recommandations†
I: Résultats obtenus dans le cadre d'au moins un essai comparatif convenablement randomisé.	A. On dispose de données suffisantes pour appuyer la recommandation selon laquelle il faudrait s'intéresser expressément à cette affection dans le cadre d'un examen médical périodique.
II-1: Résultats obtenus dans le cadre d'essais comparatifs non randomisés bien conçus.	B. On dispose de données acceptables pour appuyer la recommandation selon laquelle il faudrait s'intéresser expressément à cette affection dans le cadre d'un examen médical périodique.
II-2: Résultats obtenus dans le cadre d'études de cohortes (prospectives ou rétrospectives) ou d'études analytiques cas-témoins bien conçues, réalisées de préférence dans plus d'un centre ou par plus d'un groupe de recherche.	C. On dispose de données insuffisantes pour appuyer l'inclusion ou l'exclusion de cette affection dans le cadre d'un examen médical périodique, mais les recommandations peuvent reposer sur d'autres fondements.
II-3: Résultats découlant de comparaisons entre différents moments ou différents lieux, ou selon qu'on a ou non recours à une intervention. Des résultats de première importance obtenus dans le cadre d'études non comparatives (par exemple, les résultats du traitement à la pénicilline, dans les années 1940) pourraient en outre figurer dans cette catégorie.	D. On dispose de données acceptables pour appuyer la recommandation de ne pas s'intéresser à cette affection dans le cadre d'un examen médical périodique.
III: Opinions exprimées par des sommités dans le domaine, fondées sur l'expérience clinique, études descriptives ou rapports de comités d'experts.	E. On dispose de données suffisantes pour appuyer la recommandation de ne pas s'intéresser à cette affection dans le cadre d'un examen médical périodique.

*La qualité des résultats signalés dans les présentes directives cliniques a été établie conformément aux critères d'évaluation des résultats présentés dans le Rapport du groupe de travail canadien sur l'examen médical périodique³⁷.

†Les recommandations que comprennent les présentes directives cliniques ont été classées conformément à la méthode de classification décrite dans le Rapport du groupe de travail canadien sur l'examen médical périodique³⁷.

Tableau 2 Repères chronologiques du développement de l'embryon, tels que vus par échographie transvaginale

5 + 0 semaines	sac gestationnel vide (diamètre moyen de 10 mm)
5 + 4 semaines	sac gestationnel avec vitellus visible
6 + 0 semaines	sac gestationnel (diamètre moyen de 16 mm) et vitellus, et présence d'un rythme cardiaque adjacent, mais petit embryon (3 mm)
8 + 0 semaines	embryon mesurant 16 mm (de la tête aux fesses), sac amniotique distinct et cavité coelomique avec vitellus; mouvements du corps fœtal visibles, rythme cardiaque de 175 battements/minute

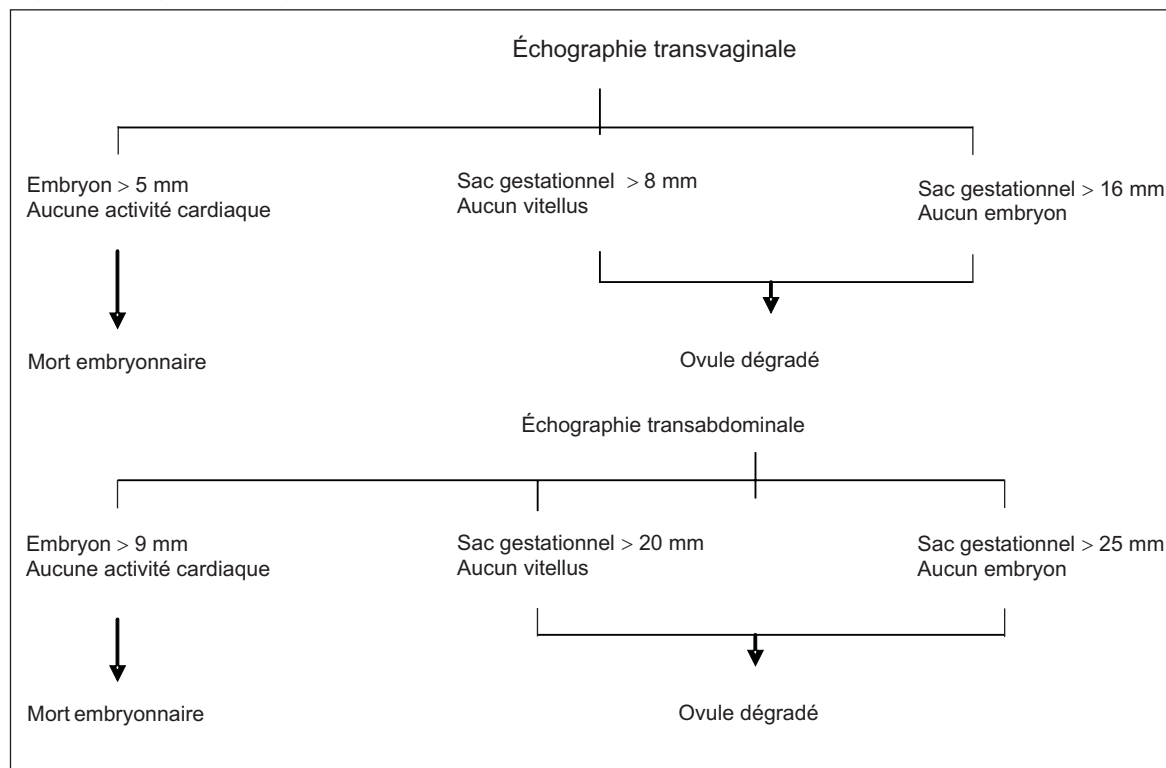
possible d'identifier le sac après quatre semaines et trois jours de gestation, alors que le diamètre moyen est de 2 à 3 mm^{1,3}.

Le vitellus est la première structure visible au sein du sac gestationnel² qui, lorsque visualisé, confirme la présence d'une grossesse intra-utérine. Le vitellus peut être vu par échographie transvaginale alors que le diamètre moyen du sac gestationnel atteint 5 à 6 mm. Il devrait toujours être visualisé une fois que le diamètre moyen du sac gestationnel est supérieur ou égal à 8 mm³.

L'amnios est une membrane mince et arrondie qui enveloppe l'embryon et qui est à son tour entièrement enveloppé par un chorion échogène épais. Le vitellus se trouve entre l'amnios et le chorion. L'amnios est mince et

difficile à visualiser; la meilleure façon de le voir est lorsqu'il est perpendiculaire au faisceau ultrasonore. L'amnios se développe rapidement pendant la grossesse, pour se fusionner avec le chorion entre la 12^e et la 16^e semaine de gestation^{1,3}.

L'embryon peut être identifié par échographie transvaginale lorsqu'il a à peine 1 à 2 mm de longueur. Entre la 5^e et la 7^e semaine, l'embryon et le sac gestationnel devraient croître d'un millimètre par jour¹. Une activité cardiaque directement adjacente au vitellus indique la présence d'un embryon vivant, qui peut ne pas être visible avant d'avoir atteint 5 mm^{3,4}. Entre 5,5 et 6,5 semaines, un rythme cardiaque embryonnaire de moins de 100 battements à la minute est normal. Au cours des trois semaines suivantes, ce rythme passe rapidement à 180 battements à la minute^{5,6}.

Figure 1 Diagnostic de grossesse ectopique tubaire asymptomatique

Le tableau 2 résume les caractéristiques d'un début de grossesse normal.

ÉCHEC DE LA GROSSESSE À SES DÉBUTS

Un échec de la grossesse à ses débuts peut s'accompagner d'un saignement vaginal et (ou) de douleurs abdominales. Parmi les diagnostics différentiels qui peuvent être posés, mentionnons la menace d'avortement, l'avortement inévitable et l'avortement manqué. Cette dernière possibilité peut être subdivisée en grossesse sans embryon (ovule dégradé) et en mort embryonnaire. Les autres diagnostics différentiels possibles sont la grossesse ectopique et la grossesse molaire.

Un diagnostic échographique de mort embryonnaire peut être posé lorsqu'on ne constate aucune activité cardiaque par échographie transvaginale chez un embryon mesurant plus de 5 mm, ou par échographie abdominale chez un embryon de 9 mm⁷.

Un diagnostic par échographie transvaginale d'un ovule dégradé est certain lorsque le diamètre moyen du sac gestationnel dépasse 8 mm sans la présence d'un vitellus ou que le diamètre moyen du sac gestationnel dépasse 16 mm sans la présence d'un embryon. Dans le cas d'un diagnostic établi par voie transabdominale, un sac gestationnel dont le diamètre dépasse 20 mm sans la présence d'un vitellus ou

25 mm sans la présence d'un embryon entraîne un diagnostic d'ovule dégradé⁸.

Compte tenu de la possibilité d'une erreur de mesure, il est prudent d'ajouter 1 à 2 mm à la taille du sac gestationnel avant d'envisager toute intervention⁹. Si le sac gestationnel est plus petit que prévu, il est toujours recommandé de prendre en compte la possibilité de dates incorrectes, particulièrement s'il n'y a aucune douleur ni aucun saignement. Dans ces circonstances, un nouvel examen transvaginal devrait être effectué après un intervalle d'une semaine¹⁰.

La figure 1 montre les repères échographiques d'un échec de la grossesse à ses débuts.

CARACTÉRISTIQUES ÉCHOGRAPHIQUES DE L'ÉCHEC DE LA GROSSESSE À SES DÉBUTS

Certaines caractéristiques échographiques permettent de prévoir l'échec de la grossesse à ses débuts : la bradycardie (rythme cardiaque inférieur à 85 battements à la minute) après plus de sept semaines de gestation^{6,11-13}, un sac de petite taille par rapport à l'embryon (différence de moins de 5 mm entre la taille du sac gestationnel et la longueur entre la tête et les fesses de l'embryon)¹⁴, un vitellus hypertrophié (≥ 5 à 6 mm)¹⁵ ou de forme anormale (crénelé)¹⁶, et un hématorne sous-chorial¹⁷.

Le taux de perte spontanée en présence d'un hématome sous-chorial est d'environ 9 %¹⁸. Ce risque s'accroît chez les femmes de plus de 35 ans et dans le cas de grossesses de moins de huit semaines¹⁹.

CAUSES DE L'ÉCHEC DE LA GROSSESSE À SES DÉBUTS

Jusqu'à 70 % des avortements spontanés présentent un caryotype anormal^{20,21}. Deux tiers se traduiront par une trisomie autosomique, et le reste par une monosomie X, des réarrangements structuraux et autres aneuploïdies. Seulement un faible pourcentage des pertes précoces liées à une aneuploïdie est attribuable à une translocation ou à une inversion parentale équilibrée. Par conséquent, la plupart des femmes ayant connu un échec de la grossesse et présentant des caryotypes anormaux ne connaîtront pas un autre échec de la grossesse²².

En l'absence d'une anomalie caryotypique, l'échec de la grossesse peut être attribuable à des déficiences apparues pendant la phase lutéinique, à des facteurs immunologiques, à une infection, à l'alcool, au tabagisme ou à des anomalies génétiques létales.

GROSSESSE ECTOPIQUE

L'épreuve diagnostique initiale chez les femmes chez qui l'on soupçonne la présence d'une grossesse ectopique consiste en une mesure de la bêta-gonadotrophine chorionique humaine sérique (bêta-hCG). Un résultat négatif élimine la possibilité d'une grossesse, y compris d'une grossesse ectopique.

Une échographie montrant une grossesse intra-utérine est rassurante, étant donné qu'une grossesse hétérotopique ne survient qu'une fois sur 7 000 à 30 000 grossesses conçues spontanément²³. La possibilité d'une grossesse hétérotopique devrait être plus élevée dans un cas de procréation médicalement assistée, l'incidence passant alors à 1 %^{24,25}. Un diagnostic de grossesse intra-utérine peut être posé après visualisation d'un sac gestationnel au sein de la cavité endométriale, montrant la présence d'un embryon ou d'un vitellus, ou celle d'un anneau échogène double²⁶. La présence d'un corps liquide intra-utérin sans ces caractéristiques pourrait être indicatif d'un sac pseudogestationnel. Si une grossesse intra-utérine n'a pas été établie, les diagnostics différentiels possibles sont l'inexactitude des dates, un avortement complet ou une grossesse ectopique. L'apparence échographique d'une grossesse ectopique prend différents aspects. Elle peut prendre la forme d'un kyste annexiel simple, d'une masse annexielle complexe, d'un anneau tubaire, de liquide libre dans le cul-de-sac annexiel, d'un fœtus extra-utérin vivant

ou d'un utérus vide sans autres résultats échographiques^{27,28}.

Lorsqu'il y a suspicion clinique d'une grossesse ectopique, un balayage normal ou la présence d'un simple kyste entraîne une faible probabilité de grossesse ectopique (5 %). Cependant, cette probabilité dépasse 90 % en présence d'une masse annexielle complexe ou d'un anneau tubaire. Un embryon extra-utérin vivant constitue un diagnostic de grossesse ectopique. La présence de liquide libre dans le bassin est rarement le seul résultat obtenu à l'échographie²⁸.

La forme des ondes Doppler retournées par le périthrophoblaste ont montré une faible impédance, alors que l'imagerie Doppler couleur peut voir une grossesse ectopique comme un anneau échographique. L'imagerie Doppler ne permet pas d'obtenir des renseignements additionnels utiles sur le plan clinique lorsque les caractéristiques échographiques indiquent une probabilité faible ou élevée de grossesse ectopique. Par contre, elle pourrait fournir des renseignements importants lorsque les résultats de l'échographie mènent à un dilemme diagnostique. Par exemple, dans le cas d'une masse annexielle complexe, une forme d'ondes Doppler à faible impédance ou la présence d'un anneau à la suite d'un examen à l'aide d'imagerie Doppler couleur pourrait fortement laisser présager la présence d'une grossesse ectopique²⁹.

L'échographie à haute résolution et la teneur quantitative en bêta-hCG sérique sont complémentaires. La plupart des grossesses ectopiques sont associées à des taux disproportionnellement élevés de bêta-hCG par rapport au volume de tout corps liquide intra-utérin. L'impossibilité de détecter la présence d'un sac gestationnel intra-utérin lorsque la teneur en bêta-hCG dépasse un niveau discriminant est indicative d'un risque élevé de grossesse ectopique. La plupart des laboratoires échographiques considèrent une teneur en bêta-hCG variant entre 1 000 et 2000 mIU/ml comme étant le seuil au-delà duquel un sac gestationnel intra-utérin devrait pouvoir être capté par échographie vaginale³⁰⁻³². Dans le cas de certaines grossesses ectopiques, la teneur en hCG présentera une hausse anormalement faible; dans ce cas, il est recommandé de chercher d'autres caractéristiques échographiques permettant d'identifier une grossesse ectopique³³⁻³⁵.

Le tableau 3, adapté de Yao et coll.³⁶, simplifie le diagnostic de grossesse ectopique.

Recommandations

1. Un diagnostic échographique de mort embryonnaire peut être posé si aucune activité cardiaque n'a été constatée par échographie transvaginale chez un embryon de plus de

Tableau 3 Diagnostic de grossesse ectopique tubaire asymptomatique

Grossesse ectopique possible	β -hCG sérique > 1 500 mIU/ml Absence de grossesse intra-utérine sur l'échographie transvaginale
Grossesse ectopique probable	β -hCG sérique > 1 500 mIU/ml Absence de grossesse intra-utérine sur l'échographie transvaginale Masse annexielle relevée sur l'échographie transvaginale
Diagnostic de grossesse ectopique	Présence d'un sac gestationnel à l'intérieur de la trompe de Fallope relevée sur l'échographie transvaginale

5 mm, ou par échographie abdominale chez un embryon de 9 mm⁷.

Un diagnostic échographique transvaginal d'ovule dégradé est certain lorsque le diamètre moyen du sac gestationnel dépasse 8 mm sans vitellus ou lorsque le diamètre moyen du sac gestationnel dépasse 16 mm sans embryon. Dans le cas d'un diagnostic établi par voie transabdominale, un sac gestationnel de plus de 20 mm sans vitellus ou de 25 mm sans embryon est indicatif d'un ovule dégradé⁸. (II-2 A)

2. Compte tenu de la possibilité d'une erreur de mesure, il est prudent d'ajouter 1 à 2 mm à la taille du sac gestationnel avant d'envisager toute intervention⁹. Si le sac gestationnel est plus petit que prévu, il est toujours recommandé de prendre en compte la possibilité de dates incorrectes, particulièrement s'il n'y a aucune douleur ni aucun saignement. Dans ces circonstances, un nouvel examen transvaginal devrait être effectué après un intervalle d'une semaine¹⁰. (II-2 A)

3. L'impossibilité de détecter la présence d'un sac gestationnel intra-utérin par échographie transvaginale lorsque la teneur en bêta-hCG dépasse un niveau discriminant (1 000 à 2 000 mIU/ml) est indicative d'un risque accru de grossesse ectopique. En présence d'une masse annexielle complexe ou d'un anneau tubaire, la probabilité d'une grossesse ectopique est élevée, alors qu'en présence d'un embryon extra-utérin vivant, il y a lieu de poser un diagnostic de grossesse ectopique. (II-2 A)

RÉFÉRENCES

- Goldstein S. « Early detection of pathologic pregnancy by transvaginal sonography », *J Clin Ultrasound*, vol. 18, 1990, p. 262-73.
- Sauerbrei E, Cooperberg PL, Poland JB. « Ultrasound demonstration of thenormal fetal yolk sac », *J Clin Ultrasound*, vol. 8, 1980, p. 217.
- Timor-Tritsch IE, Farine D, Rosen MG. « A close look at early embryonic development with the high-frequency transvaginal transducer », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 159, 1988, p. 166-81.
- Levi CS, Lyons EA, Zheng XH, Lindsay DJ, Holt S. « Endovaginal US: Demonstration of cardiac activity in embryos of less than 5.0 mm in crown-rump length », *Radiology*, vol. 176, 1990, p. 71-4.
- Merchiers EH, Dhont M, De Sutter PA, Beghin CJ, Vandekerchove DA. « Predictive value of early embryonic cardiac activity for pregnancy outcome », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 165, 1991, p. 11-4.
- Achiron R, Tadmor O, Mashiach S. « Heart rate as a predictor of first trimester spontaneous abortion after ultrasound-proven viability », *Obstet Gynecol*, vol. 78, 1991, p. 330-4.
- Brown DL, Emerson DS, Felker RE, Cartier MS, Smith WC. « Diagnosis of early embryonic demise by endovaginal sonography », *J Ultrasound Med*, vol. 9, 1990, p. 631-6.
- Levi CS, Lyons EA, Lindsay DJ. « Early diagnosis of nonviable pregnancy with endovaginal US », *Radiology*, vol. 167, 1988, p. 383-5.
- Rowling SE, Coleman BG, Langer JE, Arger PH, Nisenbaum HL, Horii SC. « First-trimester US parameters of failed pregnancy », *Radiology*, vol. 203, 1997, p. 211-7.
- Hately W, Case J, Campbell S. « Establishing the death of an embryo by ultrasound: report of a public inquiry with recommendations », *Ultrasound Obstet Gynecol*, vol. 5, 1995, p. 353-7.
- Laboda LA, Estroff JA, Benacerraf BR. « First trimester bradycardia a sign of impending fetal loss », *J Ultrasound Med*, vol. 8, 1989, p. 561-3.
- Howe RS, Isaacson KJ, Albert JL, Coutifaris CB. « Embryonic heart rate in human pregnancy », *J Ultrasound Med*, vol. 19, 1991, p. 367-71.
- Falco P, Milano V, Pilu C, Grisolia DG, Rizzo N, Bovicelli L. « Sonography of pregnancies with first-trimester bleeding and a viable embryo: a study of prognostic indicators by logistic regression analysis », *Ultrasound Obstet Gynecol*, vol. 7, 1996, p. 165-9.
- Bromley B, Harlow BL, Laboda LA, Benacerraf BR. « Small sac size in the first trimester: a predictor of poor fetal outcome », *Radiology*, vol. 178, 1991, p. 375-7.
- Hurwitz SR. « Yolk sac sign: sonographic appearance of the fetal yolk sac in missed abortion », *J Ultrasound Med*, vol. 5, 1986, p. 435-8.
- Ferrazzi E, Brambati B, Lanzani A, Oldrini A, Stripparo L, Gueneri S, Makowski EL. « The yolk sac in early pregnancy failure », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 158, 1988, p. 137-42.
- Mantoni M, Pedersen JF. « Intrauterine haematoma an ultrasonic study of threatened abortion », *British J Obstet Gynecol*, vol. 88, 1981, p. 47-51.
- Pedersen JF, Mantoni M. « Prevalence and significance of subchorionic hemorrhage in threatened abortion: a sonographic study », *AJR*, vol. 154, 1990, p. 535-7.
- Bennett GL, Bromley B, Lieberman E, Benacerraf BR. « Subchorionic hemorrhage in first-trimester pregnancies: prediction of pregnancy outcome with sonography », *Radiology*, vol. 200, 1996, p. 803-6.
- Schmidt-Sarosi C, Schartz LB, Lublin J, Kaplan-Graze D, Sarosi P, Perle MA. « Chromosomal analysis of early fetal losses in relation to transvaginal ultrasonographic detection of fetal heart motion after infertility », *Fertil Steril*, vol. 69, 1998, p. 274-7.
- Ohno M, Maeda T, Matsunobu A. « A cytogenetic study of spontaneous abortions with direct analysis of chorionic villi », *Obstet Gynecol*, vol. 77, 1991, p. 394-8.

22. Goldstein SR, Kerenyi T, Scher J, Papp C. « Correlation between karyotype and ultrasound findings in patients with failed early pregnancy », *Ultrasound Obstet Gynecol*, vol. 8, 1996, p. 314–7.
23. DeVoe RW, Pratt JH. « Simultaneous intra- and extrauterine pregnancy », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 56, 1948, p. 1119.
24. Dimitry ES, Subak-Sharpe R, Mills M, Maragara R, Winston R. « Nine cases of heterotopic pregnancies in 4 years of in vitro fertilization », *Fertil Steril*, vol. 53, 1990, p. 107–10.
25. Gamberdella FR, Marrs RP. « Heterotopic pregnancy associated with assisted reproductive technology », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 160, 1989, p. 1520–4.
26. Nyberg DA, Laing FC, Filly RA, Uri-Simmons M, Jeffrey RB. « Ultrasonographic differentiation of the gestational sac of early intrauterine pregnancy from the pseudogestational sac of ectopic pregnancy », *Radiology*, vol. 146, 1983, p. 755–9.
27. Fleischer AC, Pennell RG, McKee MS, Worrell JA, Keefe B, Herbert CM et coll. « Ectopic pregnancy: features transvaginal sonography », *Radiology*, vol. 174, 1990, p. 375–8.
28. De Crespigny LC. « Demonstration of ectopic pregnancy by transvaginal ultrasound », *British J Obstet Gynaecol*, vol. 95, 1988, p. 1253–6.
29. Jurkovic D, Bourne TH, Jauniaux E. « Transvaginal colour Doppler study of blood flows in ectopic pregnancies », *Fertil Steril*, vol. 57, 1992, p. 68–72.
30. Stiller RJ, Haynes de Regt R, Blair E. « Transvaginal ultrasonography in patients at risk for ectopic pregnancy », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 161, 1989, p. 930–3.
31. Kadar N, Bohrer M, Kemmann E, Shelden R. « The discriminatory human chorionic gonadotropin zone for endovaginal sonography: a prospective, randomized study », *Fertil Steril*, vol. 61, 1994, p. 1016–20.
32. Romero R, Kadar N, Jeanty P, Copel JA, Chervenak FA, DeCherney A et coll. « Diagnosis of ectopic pregnancy: value of the discriminatory human chorionic gonadotropin zone », *Obstet Gynecol*, vol. 66, 1985, p. 357–60.
33. Counselman FL, Shaar GS, Heller RA, King DK. « Quantitative b-hCG less than 1000 mIU/mL in patients with ectopic pregnancy: pelvic ultrasound still useful », *J Emerg Med*, vol. 16, n° 5, 1998, p. 699–703.
34. Kaplan BC, Dart RG, Moskos M, Kuligowska E, Chun B, Hamid M et coll. « Ectopic pregnancy: prospective study with improved diagnostic accuracy », *Annals of Emergency Medicine*, vol. 28, n° 1, 1996, p. 10–7.
35. Falcone T, Mascha EJ, Goldberg JM, Falconi LL, Mohla G, Attaran M. « A study of risk factors for ruptured tubal ectopic pregnancy », *Journal of Women's Health*, vol. 7, n° 4, 1998, p. 459–63.
36. Yao M, Tulandi T. « Practical and current management of tubal and nontubal ectopic pregnancies », *Curr Probl Obstet Gynecol Fertil*, vol. 23, 2000, p. 95–107.
22. Woolf SH, Battista RN, Angerson GM, Logan AG, Eel W. *Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique*, Ottawa (Ont.), Groupe Communication Canada Inc., 1994, p. xxxvii.