

La douleur abdominale chez la femme enceinte

L. DUCROS

Points essentiels

- À la problématique de la douleur abdominale de adulte s'ajoutent la modification de la sémiologie par les transformations physiologiques et anatomiques, la contrainte de la vitalité fœtale et les pathologies spécifiquement obstétricales.
- Les urgences vitales maternelles et obstétricales doivent être éliminées.
- La prise en charge d'une pathologie maternelle bénéficie à la fois à la mère et au fœtus et doit être priorisée ; tout retard diagnostique et thérapeutique d'une pathologie abdominale maternelle nuit d'abord au pronostic fœtal.
- La découverte d'une hydronéphrose, le plus souvent physiologique et non douloureuse, ne doit pas faire stopper une démarche diagnostique devant une douleur abdomino-pelvienne.
- La rupture d'anévrysme de l'artère splénique ou utérine est classique et potentiellement gravissime pendant la grossesse, mais reste exceptionnelle.
- Dans le cadre des pathologies chirurgicales, si le diagnostic reste incertain, le TDM avec injection garde toute sa place et ne doit pas être retardé, lorsque l'échographie et l'IRM qui sont positionnées en première intention, sont non faisables ou non contributifs.
- Une chirurgie par excès exposerait à moins de risque maternel et fœtal, qu'un retard de prise en charge.
- Il n'y a pas de risque malformatif fœtal induit par le scanner abdomino-pelvien. Le risque cancérogène sur le futur enfant reste théorique, aléatoire et infime mais ne peut être occulté.

Correspondance : Pôle Anesthésie-Réanimation-Urgences-Samu – Centre Hospitalier Intercommunal de Toulon – 83000 Toulon – La Seyne sur Mer.

- Le risque d'hypothyroïdie postnatale suite à l'injection d'iode, détectable, transitoire et facile à traiter, est lui aussi controversé.
- L'avis de l'obstétricien est pratiquement systématique et, si nécessaire, le transfert vers un hôpital avec une maternité de niveau 2 ou 3 est discuté surtout à partir de 25 semaines d'aménorrhée.

1. Modifications anatomiques, physiologiques et biologiques qui peuvent compliquer le diagnostic

Toutes les pathologies gastro-intestinales peuvent survenir pendant la grossesse et environ 0,2 à 1 % des parturientes auront besoin d'une chirurgie viscérale (1). La démarche diagnostique et thérapeutique d'une parturiente reste la même qu'en l'absence de grossesse, mais l'examen clinique devient plus difficile à partir de la 12^e semaine date à laquelle l'utérus devient intra-abdominal. La grossesse évoluant, les organes intra-abdominaux sont déplacés. Les signes péritonéaux peuvent être masqués, ce d'autant qu'il existe une laxité musculaire de la paroi. La réponse à l'irritation péritonéale est classiquement diminuée. La perception de la douleur peut être modifiée ou déplacée rendant difficile la localisation et l'étiologie de la douleur (2).

Physiologiquement le débit cardiaque augmente du fait d'une augmentation de la volémie de 40 %, de la fréquence cardiaque et d'une diminution des résistances vasculaires. La pression artérielle est abaissée. Le diagnostic d'hypovolémie peut donc être posé par excès ou retardé selon qu'on tient compte de ces modifications ou pas. La ventilation minute augmente et la capacité résiduelle fonctionnelle baisse : les réserves en oxygène sont donc abaissées et une désaturation peut apparaître plus rapidement. Au troisième trimestre, la veine cave inférieure et les uretères sont comprimés. Une hypotension artérielle par baisse du débit cardiaque est alors à craindre. L'hydronéphrose peut survenir par compression urétérale physiologique rendant le diagnostic de colique néphrétique par calcul urétéral plus compliqué (3). L'hyperprogestéronémie est responsable de la laxité musculaire non seulement des muscles striés mais aussi des muscles lisses avec une diminution du tonus du bas œsophage qui peut majorer un reflux gastro-œsophagien et une œsophagite, ce d'autant que l'acidité gastrique est augmentée, de la vidange de la vésicule biliaire majorant le risque de cholécystite ou de colique hépatique et des uretères avec risque d'hydronéphrose. Le tonus du tube digestif est aussi diminué majorant la constipation et le risque d'occlusion (4).

Biologiquement le taux de Gb augmente avec le terme et atteint 12 000-15 000 Giga/mm³ au troisième trimestre (5).

L'hémoglobine est diminuée par dilution et par carence en fer. Le taux de plaquette baisse par dilution mais il existe un état d'hypercoagulabilité qui prédispose aux thrombose, ce d'autant que la veine cave est comprimée.

2. En pratique

La classification CCMU est *a priori* toujours au minimum 3.

L'examen clinique doit être rigoureux et répété.

Les nausées et les vomissements sont fréquents en début de grossesse mais généralement disparaissent au début ou au milieu du second trimestre. Ces symptômes ne sont plus « normaux » lorsqu'ils sont accompagnés de douleur, de fièvre, de diarrhée, de signes digestifs...

Certaines douleurs ou plutôt pesanteurs sont également « normales » liées au poids de l'utérus, aux mouvements fœtaux, aux contractions utérines type Braxton-Hicks (non associées à un travail) mais, là aussi, des douleurs sont anormales dès qu'elles sont associées à des vomissements, une fièvre ou tout autre signe. Une douleur brutale, intense et constante, *a fortiori* associée à d'autres signes est toujours anormale.

Un syndrome péritonéal n'est jamais normal.

Les touchers pelviens sont inutiles voire délétères.

L'appel du gynécologue-obstétricien et de la sage femme est *a priori* systématique, à la fois pour aider au diagnostic différentiel avec une pathologie obstétricale et pour évaluer le bien-être fœtal, mais aussi pour discuter d'un transfert en maternité de niveau 2 ou 3 si nécessaire, *a fortiori* après 24-25 semaines d'aménorrhée, limite de la viabilité fœtale.

Le bilan biologique reste classique sans oublier le groupe sanguin, le bilan hépatique, la bandelette urinaire...

On élimine d'abord les urgences vitales maternelles et obstétricales.

Toutefois, toutes les pathologies maternelles abdominales, médicales ou chirurgicales, doivent être diagnostiquées et prises en charge sans retard sous peine de nuire à la viabilité fœtale.

3. Les diagnostics « différentiels » c'est-à-dire les causes strictement obstétricales

Les urgences obstétricales (en dehors de la douleur de début de travail bien sûr) donnent parfois un tableau de douleur abdominale au premier plan. Ce sont de véritables urgences materno-fœtales, parfois trompeuses et il faut savoir y penser. Le plus souvent elles sont associées à des métrorragies mais celles-ci peuvent manquer au début.

En début de grossesse, ce sont les **fausses couches** précoces (10-12 % des grossesses connues) ou tardives révélées le plus souvent par une douleur pelvienne de contraction utérine et par des métrorragies (6). Le diagnostic est posé par l'absence

d'activité cardiaque fœtale à l'échographie si l'embryon mesure 5 mm au moins ou si la grossesse dépasse 6,5 semaines (7). Ce sont aussi les grossesses extra-utérines, très rarement mais parfois associées à une grossesse intra-utérine (1/7 000), surtout lors des grossesses induites (8).

Au troisième trimestre, on doit craindre le **décollement placentaire puis l'hématome rétroplacentaire** dont la symptomatologie est variable mais qui se présente classiquement avec une douleur abdominale ou pelvienne de contracture utérine, une métrorragie et une souffrance fœtale. Au début du décollement cependant, le tableau peut être incomplet et faussement rassurant. Les très rares **ruptures utérines** surviennent en général sur des utérus cicatriciel (césarienne, chirurgie de fibrome...) et pendant le travail. Le **HELLP syndrome, associé à la prééclampsie** (9), se présente avec des douleurs en barre au niveau de l'épigastre ou de l'hypochondre droit, une protéinurie et une HTA chez une femme normotendue au préalable, et avec par définition une cytolyse, une thrombopénie et une anémie hémolytique. En présence d'une prééclampsie connue, il faut savoir que 10 à 30 % sont associées à un HELLP syndrome. La **stéatose aiguë gravidique** est aussi une complication hépatique grave et potentiellement létale de la grossesse. Dans la moitié des cas environ il y a une HTA, mais le tableau associe classiquement un ictère et une douleur de l'hypochondre droit. Comme pour le HELLP syndrome ou l'éclampsie, le traitement repose sur l'interruption de la grossesse (césarienne le plus souvent ou déclenchement de l'accouchement) (9).

4. Les causes gynécologiques

Les **pathologies annexielles** sont les ruptures de kyste de l'ovaire et les torsions d'annexe. L'incidence des torsions d'annexe est augmentée durant la grossesse par augmentation de l'incidence des masses annexielles et complique 1 grossesse sur 800, classiquement au premier trimestre mais aussi au deuxième et troisième (9). Le diagnostic est fait à l'échographie qui objective l'absence de flux artériel sauf en cas d'ischémie veineuse. La thrombose veineuse annexielle peut aussi survenir sans torsion, spontanément au cours de la grossesse et être à l'origine de douleurs similaires (10).

La **nécrose d'un fibrome utérin** est une autre pathologie associée à la grossesse. La moitié des fibromes utérins augmente de volume pendant la grossesse sous l'effet des oestrogènes (10). Des douleurs pelviennes, voire des contractions utérines peuvent survenir en cas de nécrose.

5. Les pathologies abdominales non gynéco-obstétricales

5.1. Médicales

a) Les pathologies urinaires

Il s'agit de l'hydronéphrose physiologique et obstructive (ou lithiasique) et des causes infectieuses que sont la cystite et la pyélonéphrite lesquelles ne requièrent

habituellement pas d'imagerie diagnostique. L'incidence de la **lithiase urinaire** n'est pas augmentée durant la grossesse. Elle survient le plus souvent tardivement au cours de la grossesse. Les 3/4 des calculs s'éliminent spontanément et sont indifféremment à droite ou à gauche (11). Le risque est l'infection et l'accouchement prématuré. L'**hydronéphrose physiologique** par relaxation urétérale et/ou compression utérine, est retrouvée dans près de 90 % des grossesses, peut mimer l'hydronéphrose obstructive et égarer le diagnostic. On la retrouve plus souvent à droite car l'uretère gauche est protégé par le sigmoïde. Elle est asymptomatique dans la grande majorité des cas. Par conséquent, il ne faut pas s'arrêter à la constatation de cette image pour expliquer une douleur de la FID ou du flanc droit et stopper la démarche diagnostique. Cette hydronéphrose peut parfois parler cliniquement (12). L'échographie doppler peut faire le diagnostic différentiel avec l'hydronéphrose obstructive lithiasique, soit en retrouvant lithiase, soit en objectivant l'absence de jet urétéral au niveau vésical avec une sensibilité de 100 % et une spécificité de 91 % (13). Ce signe peut être sensibilisé en positionnant la parturiente en position latérale controlatérale. Si l'échographie ne permet pas de conclure, on doit passer au scanner, examen qui reste très performant avec une Se > 95 % et une Sp > 98 % pour détecter les lithiases jusqu'à 1-2 mm (14). L'intérêt de l'IRM est maintenant décrit (15) mais cet examen resterait moins performant pour détecter les petits calculs.

b) La **pancréatite** survient plus souvent au cours du dernier trimestre ou en post-partum immédiat. Elle est souvent d'origine biliaire et se traite de la même manière qu'en l'absence de grossesse. L'échographie est réalisée à la recherche d'une dilatation des voies biliaires et des conséquences de la PA. Le TDM n'est pas une urgence et sera réalisé à la recherche des coulées de nécrose et des autres complications. Après une pancréatite biliaire 70 % des parturientes sont susceptibles de récidiver avant l'accouchement, conduisant à une intervention chirurgicale précoce pour certains (16, 17). La vidéo-endoscopie prend néanmoins une place de plus en plus importante dans la prise en charge (18).

c) Les **gastroentérites** à entérovirus peuvent donner de violentes douleurs abdominales mimant le travail et être associées à un mauvais pronostic fœtal (19).

d) La **crise de falciformation de la drépanocytose**. Elle peut se présenter avec une sémiologie abdominale et peut être difficile à distinguer d'une pathologie chirurgicale.

e) Les **thromboses veineuses**. Les **thromboses veineuses pelviennes, mésentériques, hépatiques (Budd-Chiari syndrome) ou ovariennes** sont rares mais classiques et surviennent surtout à partir de 36 semaines de grossesse et en péripartum. L'**ischémie mésentérique d'origine veineuse** est difficile à diagnostiquer du fait d'une symptomatologie insidieuse, une douleur difficile à localiser et un examen non spécifique. Pourtant elle peut être à l'origine d'un infarctus mésentérique. L'IRM, et probablement surtout le scanner, est incontournable et posera le diagnostic (10).

5.2. Chirurgicales

a) La rupture d'anévrisme splénique

L'imprégnation hormonale a été incriminée dans la prédisposition à la formation d'anévrisme splénique ou plus rarement utérin, par modification des propriétés élastiques de la paroi artérielle (20). La découverte inopinée d'un tel anévrisme le plus souvent asymptomatique sur un scanner ou une IRM conduit à l'ablation chirurgicale ou à l'embolisation du fait du risque de rupture catastrophique. Cette rupture survient au troisième trimestre ou pendant le travail (21-25).

b) L'**hémopéritoine spontané** à partir de la veine dorsale de l'utérus ou des paramètres, survient sur un terrain d'endométriose, reste rarissime (25 cas en 20 ans) et n'a pas été grevé de mortalité maternelle mais d'une interruption de grossesse ou d'une mort fœtale dans un cas sur deux (26).

c) Les masses hépatiques. Les **adénomes hépatiques**, favorisés par la contraception orale, peuvent se rompre au cours de la grossesse sous l'effet probablement d'une augmentation de la pression veineuse, et les **hémangiomes hépatiques**, favorisés aussi par les estrogènes peuvent grossir et se rompre. Les indications chirurgicales dépendent aussi de la taille et des signes associés (27).

d) L'**appendicite**. Elle n'est pas favorisée par la grossesse mais reste de loin l'urgence chirurgicale la plus fréquente (1/1 500 grossesse) avec une incidence identique quel que soit le trimestre. Les symptômes digestifs et les signes cliniques restent aussi les mêmes avec une douleur spontanée et provoquée le plus souvent à la FID et ce quel que soit le terme (28, 29). Cependant, avec le terme, les signes d'irritation péritonéale deviennent plus aléatoire (70 %) et moins bien localisés, et la douleur se déplace vers le haut et l'extérieur au dessus de la crête iliaque (30). Même la fièvre est très inconstante (25 %). La clinique est très souvent complétée par un examen radiologique car les diagnostic différentiels sont nombreux (la pyélonéphrite en premier, la colique néphrétique, la torsion ou le kyste de l'ovaire, le fibrome, l'hydronéphrose obstructive...) mais aussi parce que tout retard diagnostic est lourd de conséquence. Un délai de 24 h entre les symptômes et la chirurgie serait responsable d'une augmentation du taux de perforation de 66 % (29), et s'accompagnerait d'une mortalité maternelle de 5 % et fœtale de 25 % versus 0 et 5 % en l'absence de perforation (31). Le bénéfice/risque materno-fœtal est donc clairement en faveur du TDM. Le premier examen reste cependant l'échographie avec les mêmes signes qu'en l'absence de grossesse : une structure tubulaire dont l'extrémité n'est pas vue, à point de départ du caecum, dilatée de plus de 6-7 mm de diamètre, sans péristaltisme, et non compressible. La positivité de l'échographie peut conduire directement à la chirurgie dans un contexte évocateur, en l'absence de diagnostic différentiel. Mais la Sensibilité et la Spécificité sont très variables et très examinateurs dépendants (32, 33), et l'appendice rétrocoeliaque ou position haute sont très difficiles à voir à l'écho. Si l'examen est négatif, il faut un deuxième examen qui sera préférentiellement l'IRM. Si l'échographie est non contributive et l'IRM non disponible, le scanner s'impose, là aussi avec les mêmes critères diagnostic qu'en l'absence de grossesse (34). La

laparoscopie est réalisable sans risque pendant les 2 premiers trimestres lorsque l'utérus est sous l'ombilic. Ensuite il faut un abord chirurgical classique.

e) Les **pathologies biliaires** représentent la deuxième cause de chirurgie pendant la grossesse avec une incidence d'environ 5/10 000. Il existe une prédisposition à la lithiase vésiculaire pour 7 % des nullipares et 19 % des multipares (35). Les signes cliniques et biologiques de la **cholécystite** sont les mêmes qu'en l'absence de grossesse et les diagnostics différentiels sont l'appendicite, la pancréatite, l'ulcère gastrique, la pyélonéphrite et le HELLP Sd. Le diagnostic paraclinique repose sur les ultrasons ou l'IRM. Sauf urgence le traitement commence toujours par une antibiothérapie, une hydratation, un traitement antalgique et le jeûne. Si l'indication chirurgicale est posée, la laparoscopie est aussi envisageable pendant les deux premiers trimestres (36).

f) L'**occlusion intestinale** est la troisième cause de chirurgie (1/3 000) et son incidence augmente avec le terme (37). Des nausées et des vomissements après deuxième trimestre ou la deuxième moitié de la grossesse, doivent alerter surtout s'ils s'accompagnent de signes à l'examen clinique. Là aussi, la symptomatologie et la prise en charge sont identiques avec ou sans grossesse. Les causes sont les brides et surtout le volvulus (38). Les hernies étranglées sont rares et favorisées par les antécédents de chirurgie de bypass gastrique (39). L'échographie est souvent l'examen réalisé en premier pour « débrouillage » et recherche de diagnostic différentiel et peut montrer les anses dilatées, l'absence de péristaltisme et les niveaux liquides mais il ne permet pas de situer la jonction et la cause, laquelle sera donnée par l'IRM ou le scanner.

6. Bénéfices et risques des examens radiologiques irradiants ?

Le **risque de cancer solide et de leucémie** est un risque aléatoire (dit stochastique) qui n'est pas lié à la dose et qui surviendrait à partir d'une exposition du fœtus à une dose supérieure à 10 mGy, en sachant que le TDM abdomino-pelvien expose à 25 mGy. Il n'y a aucun cas rapporté à ce jour en imagerie médicale, pas plus qu'une augmentation du taux des cancers et leucémies n'a été constatée à Nagasaki et Hiroshima chez les enfants nés de femmes enceintes et irradiées. Le seuil de 10 mGy est néanmoins retenu comme seuil d'irradiation à partir duquel le risque de cancérogenèse pour l'enfant à naître est à prendre en compte. À ce seuil, le risque de cancer entre 0 et 15 ans chez l'enfant à naître augmenterait de 0,3 % (40) en sachant que le risque spontané de cancers et leucémies de l'enfant est de 0,25 %. Pour certains, on applique ici un principe de précaution un peu excessif.

Le **risque de malformation ou tératogène**. C'est un effet « déterministe » des rayonnements ionisants, c'est-à-dire que l'effet n'apparaît qu'à partir d'un certain seuil, puis augmente avec la dose de rayonnements délivrés. Pour le fœtus, on estime qu'en dessous de 200 milliGrays (mGy) ce risque n'existe pas (40). Par conséquent, il n'y a pas de risque de malformation fœtale en imagerie médicale.

7. Risque de l'injection d'iode ?

Il n'existe aucun élément pour penser que les produits de contraste iodés pourraient être tératogènes ou cancérigènes. L'injection de produit de contraste est possible pendant toute la durée de la grossesse. Ces produits iodés pourraient induire des hypothyroïdies postnatales (41). Ce risque n'est pas prouvé et pour d'autres auteurs il n'existe pas (42). Mais il a amené le collège américain de radiologie à préconiser le dépistage systématique de l'hypothyroïdie chez l'enfant d'une mère qui a reçu une injection de produit iodé durant sa grossesse (43, 44).

8. Risque de l'IRM ?

Aucun effet délétère n'a été retrouvé à ce jour après un recul de plus de 20 ans (45), à condition de ne pas injecter de Gadolinium (44, 46).

9. Risque de l'échographie ?

Il n'existe aucun effet secondaire à condition de ne pas utiliser le doppler couleur et le doppler pulsé pendant le premier trimestre.

10. Finalement, quel examen radiologique choisir ?

La **démarche ALARA (As Low As Reasonably Achievable)** est un principe inscrit dans la directive européenne relative à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants médicaux. Il impose de ne débiter une stratégie d'imagerie par un examen à rayonnements ionisants que si celui-ci n'est pas substituable par un examen non irradiant apportant les mêmes informations. Chez une femme enceinte cette démarche doit être encore plus scrupuleusement respectée. En pratique, aux urgences, le premier examen demandé doit être une échographie. Si celle-ci n'est pas contributive, la possibilité de réaliser une IRM en deuxième intention doit systématiquement être discutée avec le radiologue. Lorsque l'échographie et l'IRM ne sont pas contributives, ou ne sont pas réalisables et que le rapport bénéfice/risque à faire une imagerie est clairement établi en faveur de l'examen, alors un examen à rayonnement ionisant (en pratique un scanner) est indiqué. Un scanner ou une radio ne doivent pas être retardés ou récusés si le bénéfice/risque plaide pour le TDM (47).

Références

1. Malangoni M.A. Gastrointestinal surgery and pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 2003 ; 32 : 181-200.
2. Parangi S., Levine D., Henry A. et al. Surgical gastrointestinal disorders during pregnancy. *Am J Surg* 2007 ; 193 : 223.

3. Cormier C.M., Canzoneri B.J., Lewis D.F. et al. Urolithiasis in pregnancy: Current diagnosis, treatment, and pregnancy complications. *Obstet Gynecol Surv* 2006 ; 61 : 733.
4. Ryan J.P., Pellecchia D. Effect of ovarian hormone pretreatment on gallbladder motility in vitro. *Life Sci* 1982 ; 31 : 1445.
5. Kuvin S.F., Brecher G. Differential neutrophil counts in pregnancy. *N Engl J Med* 1962 ; 266 : 877.
6. Wilcox A.J., Weinberg C.R., O'Conner J.F. et al. Incidence of early loss of pregnancy. *N Engl J Med* 1988 ; 319 : 189-94.
7. Laing F.C., Frates M.C., Benson C.B. Ultrasound evaluation during the first trimester of pregnancy. In: Callen PW, ed. *Ultrasonography in obstetrics and gynecology*, 5th ed. Philadelphia, PA: Saunders 2008 : 181-224.
8. Fernandez H., Gervaise A. Ectopic pregnancies after infertility treatment: modern diagnosis and therapeutic strategy. *Hum Reprod Update* 2004 ; 10 : 503-13.
9. Cappell M.S., Friedel D. Abdominal pain during pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 2003 ; 32 : 1-58.
10. Woodfield C.A., Lazarus E., Chen K.C., Mayo-Smith W.W. Abdominal pain in pregnancy: diagnoses and imaging unique to pregnancy-review. *AJR Am J Roentgenol* 2010 ; 194 : WS14.
11. Mayer I.E., Hussain H. Abdominal pain in pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 1998 ; 27 : 1-36.
12. Puskar D., Balagovic I., Filipovic A. et al. Symptomatic physiologic hydronephrosis in pregnancy: incidence, complications and treatment. *Eur Urol* 2001 ; 39 : 260-3.
13. Deyoe L.A., Cronan J.J., Breslaw B.H., Ridlen M.S. New techniques of ultrasound and color Doppler in the prospective evaluation of acute renal obstruction: do they replace the intravenous urogram? *Abdom Imaging* 1995 ; 20 : 58-63.
14. Sudah M., Vanninen R.L., Partanen K. et al. Patients with acute flank pain: comparison of MR urography with unenhanced helical CT. *Radiology* 2002 ; 223 : 98-105.
15. Roy C., Saussine C., Le Bras Y. et al. Assessment of painful ureterohydronephrosis during pregnancy by MR urography. *Eur Radiol* 1996 ; 6(3) : 334-8.
16. Swisher S.G., Hunt K.K., Schmit P.J. et al. Management of pancreatitis complicating pregnancy. *Am Surg* 1994 ; 60 : 759-62.
17. Cosenza C.A., Saffari B., Jabbour N. et al. Surgical management of biliary gallstone disease during pregnancy. *Am J Surg* 1999 ; 178 : 545-8.
18. Simmons D.C., Tarnasky P.R., Rivera-Alsina M.E. et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) in pregnancy without the use of radiation. *Am J Obstet Gynecol* 2004 ; 190 : 1467-9.
19. Johansson M.E., Holmström S., Abebe A. et al. Intrauterine fetal death due to echovirus 11. *Scand J Infect Dis* 1992 ; 24 : 381.
20. Stanley J.C., Fry W.J. Pathogenesis and clinical significance of splenic artery aneurysms. *Surgery* 1974 ; 76 : 898-909.
21. Mattar S.G., Lumsden A.B. The management of splenic artery aneurysms: experience with 23 cases. *Am J Surg* 1995 ; 169 : 580.
22. Hillemanns P., Knitz R., Müller-Höcker J. Rupture of splenic artery aneurysm in a pregnant patient with portal hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 1996 ; 174 : 1665.
23. Messina L.M., Shanley C.J. Visceral artery aneurysms. *Surg Clin North Am* 1997 ; 77 : 425.
24. Selo-Ojeme D.O., Welch C.C. Review: spontaneous rupture of splenic artery aneurysm in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2003 ; 109 : 124.
25. Sadat U., Dar O., Walsh S., Varty K. Splenic artery aneurysms in pregnancy – a systematic review. *Int J Surg* 2008 ; 6 : 261.

26. Brosens I.A., Fusi L., Brosens J.J. Endometriosis is a risk factor for spontaneous hemoperitoneum during pregnancy. *Fertil Steril* 2009 ; 92 : 1243.
27. Cobey F.C., Salem R.R. A review of liver masses in pregnancy and a proposed algorithm for their diagnosis and management. *Am J Surg* 2004 ; 187 : 181-91.
28. Mourad J., Elliott J.P., Erickson L. et al. Appendicitis in pregnancy: new information that contradicts long-held clinical beliefs. *Am J Obstet Gynecol* 2000 ; 182 : 1027-9.
29. Tamir I.L., Bongard F.S., Klein S.R. Acute appendicitis in the pregnant patient. *Am J Surg* 1990 ; 160 : 571.
30. Weingold A.B. Appendicitis in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 1983 ; 26 : 801-9.
31. Visser B.C., Glasgow R.E., Mulvihill K.K. et al. Safety and timing of nonobstetric abdominal surgery in pregnancy. *Dig Surg* 2001 ; 18 : 409-17.
32. Poortman P., Lohle P.N., Schoemaker C.M. et al. Comparison of CT and sonography in the diagnosis of acute appendicitis: a blinded prospective study. *AJR* 2003 ; 181 : 1355-9.
33. Gaitini D., Beck-Razi N., Mor-Yosef D. et al. Diagnosing acute appendicitis in adults: accuracy of color Doppler sonography and MDCT compared with surgery and clinical follow-up. *AJR* 2008 ; 190 : 1300-6.
34. Lazarus E., Mayo-Smith W.W., Mainiero M.B., Spencer P.K. CT in the evaluation of nontraumatic abdominal pain in pregnant women. *Radiology* 2007 ; 244 : 784-90.
35. Gilat T., Konikoff F. Pregnancy and the biliary tract. *Can J Gastroenterol* 2000 ; 14(suppl D) : 55D-9D.
36. Abuabara S.F., Gross G.W.W., Sirinek K.R. Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy is safe for both mother and fetus. *J Gastrointest Surg* 1997 ; 1 : 48-52.
37. Holschneider C. Surgical diseases and disorders in pregnancy. In: Alan H., DeCherney M.L.N., M.D. et al, editors. *Current Obstetric and Gynecologic Diagnosis and Treatment*. 9th ed. New York: McGraw- Hill 2003.
38. Pratt A.T., Donaldson R.C., Evertson L.R., Yon J.L. Jr. Cecal volvulus in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1981 ; 57 : 375.
39. Kakarla N., Dailey C., Marino T. et al. Pregnancy after gastric bypass surgery and internal hernia formation. *Obstet Gynecol* 2005 ; 105 : 1195.
40. Cordoliani Y.-S., Foehrenbach H. Grossesse et exposition médicale. In : Cordoliani Y.-S., Foehrenbach H. eds. *Radioprotection en milieu médical*. Paris: Masson 2008 ; 77-89.
41. Rodesch F., Camus M., Ermans A.M., Dodion J., Delange F. Adverse effect of amniotography on fetal thyroid function. *Am J Obstet Gynecol* 1976 ; 126 : 723-6.
42. Atwell T.D., Lteif A.N., Brown D.L. et al. Neonatal thyroid function after administration of IV iodinated contrast agent to 21 pregnant patients. *AJR* 2008 ; 191 : 268-71.
43. American College of Radiology Website. Manual on contrast media. www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/qualitysafety/contrast_manual.aspx. Published 2008. Accessed February 22, 2010.
44. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® – Clinical Condition: Acute Pelvic Pain in the Reproductive Age Group. <http://www.acr.org/guidelines>.
45. Shellock F.G., Crues J.V. MR procedures: biologic effects, safety, and patient care. *Radiology* 2004 ; 232 : 635-52.
46. Gado Kanal E., Barkovich A.J., Bell C. et al. ACR Blue Ribbon Panel on MR Safety. ACR guidance document for safe MR practices: 2007. *AJR* 2007 ; 188 : 1447-74.
47. American College of Radiology Website. ACR practice guideline for imaging pregnant or potentially pregnant adolescents and women with ionizing radiation. www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/guidelines/dx/Pregnancy.aspx. Published 2008. Accessed on February 21, 2010.

