51e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Médecins. Conférences d'actualisation.
© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Anesthésie de la femme enceinte en dehors de l'accouchement

D. Benhamou

Département d'anesthésie-réanimation, hôpital Bicêtre, 78, rue du Général-Leclerc,
98275 Le Kremlin-Bicêtre, France
e-mail : dan.benhamou@bct.aphp.fr

POINTS ESSENTIELS

- Le recours à une intervention chirurgicale au cours de la grossesse est une situation que tout anesthésiste peut rencontrer, même lorsque celui-ci travaille dans une spécialité chirurgicale unique (telle que la neurochirurgie ou l'orthopédie).
- Les grandes règles de prise en charge sont celles de l'anesthésie de la femme enceinte.
- La tératogénicité des agents anesthésiques est nulle ou minimale.
- On privilégiera l'anesthésie locorégionale à chaque fois que celle-ci est adaptée au geste chirurgical.
- On insistera sur le risque de compression cave et d'inhalation de liquide gastrique.
- Le groupe fœtus-placenta doit être géré comme un territoire supplémentaire, fragile et hautement dépendant de l'hémodynamique centrale maternelle.
- Le seuil transfusionnel est similaire à celui observé pour une femme de même âge et non enceinte (7 g/dl environ).
- Le retentissement de la coelioscopie chez la femme enceinte est faible et facile à gérer.
- Le risque d'accouchement prématuré est élevé : la tocolyse est soit systématique soit basée sur la survenue de contractions, mais dans tous les cas, le monitorage tocométrique est important en cas de pathologie infectieuse abdominale.
- Compte tenu des particularités de cette situation, des nombreuses incertitudes et du risque d'accouchement d'un nouveau-né prématuré, la prise en charge sera mieux faite en centre spécialisé (périnatal niveau III).

Introduction

La fréquence avec laquelle les femmes enceintes bénéficient d'un acte chirurgical au cours de la grossesse varie selon les études de 0,12 % [1] à 2 % [2]. Bien que cette inci-

dence soit faible en apparence, le problème clinique posé aux équipes reste souvent difficile, tant sur le plan anesthésique que chirurgical, les indications pouvant être difficiles à poser et les stratégies modifiées par la présence du fœtus. Le mode de prise en charge obstétricale est également délicat, à tel point que l'ACOG n'a pu émettre de recommandation détaillée et suggère une prise en charge individualisée, au mieux sous le contrôle d'un obstétricien [3].

Nous ne décrirons pas une nouvelle fois les modifications physiologiques de la grossesse qui peuvent avoir des implications sur la prise en charge anesthésique. Elles ont été maintes fois décrites et sont bien connues [4]. Elles touchent de nombreuses fonctions, qu'il s'agisse de l'appareil cardiovasculaire ou respiratoire, neurologique ou gastro-intestinal. Comme dans toute situation dans laquelle le risque d'inhalation de liquide gastrique est accru, le choix d'une anesthésie locorégionale doit être privilégié à chaque fois que la situation chirurgicale s'y prête. Les éléments principaux de la technique d'une anesthésie générale sont rappelés pour mémoire dans le *tableau 1* . Nous insisterons plutôt sur les effets des agents anesthésiques sur le fœtus, qu'ils soient directs (tératogénicité et apoptose neuronale) ou surtout indirects (souffrance fœtale et hypotension artérielle), les modalités de réalisation des examens radiologiques et au travers des principales pathologies rencontrées sur le risque d'accouchement prématuré.

Tableau 1.

Les modifications de la prise en charge sont surtout nécessaires au-delà de la 20e semaine de grossesse. Les doses sont ajustées au poids de la patiente au moment de l'acte (et non au poids avant grossesse).

Positionnement en décubitus latéral gauche (mais décubitus latéral droit possible si besoin clinique et souvent aussi efficace) ou déplacement manuel de l'utérus pour prévenir la compression cave
Administration d'antiacide (par exemple ranitidine 300 mg effervescent : 2 comprimés) [5]
Préoxygénation (soit 3 min en ventilation calme au volume courant soit huit inspirations mobilisant la capacité vitale) [6]
Induction en séquence rapide :
– ne pas retirer une sonde gastrique en place
– pression cricoïde débutée dès la perte de conscience et maintenue jusqu'à confirmation du positionnement satisfaisant intratrachéal de la sonde d'intubation
– thiopental 5 mg/kg
– autres produits possibles selon circonstances cliniques : kétamine (sans dépasser 1,5 mg/kg), propofol ou étomidate
– succinylcholine 1 mg/kg avec monitorage de la curarisation
– éviter la ventilation au masque (si nécessaire, réalisée en maintenant la pression cricoïde et en limitant les pressions d'insufflation à < 20 cm H_2O)

Indications chirurgicales au cours de la grossesse

Dans tous les cas, les particularités qu'imprime la grossesse sur la prise en charge justifient que ces patientes soient prises en charge, autant que possible, dans des centres médicaux associant à une équipe chirurgicale expérimentée, une maternité et une réanimation néonatale (centre périnatal de niveau III). En l'absence d'urgence, un transfert vers un tel centre est justifié.

Appendicectomie

Approximativement 42 % des interventions sont pratiquées au cours du premier trimestre, 35 % au cours du second et 23 % au cours du troisième [4].

L'appendicectomie reste dans la plupart des études la chirurgie la plus souvent pratiquée, représentant environ 1 intervention pour 500–2000 grossesses [7]. La grossesse ne favorise pas la survenue d'une appendicite. Le diagnostic clinique d'appendicite peut être difficile au cours de la grossesse car la localisation anatomique de l'appendice peut être déplacée vers le haut sous l'influence du volume de l'utérus gravide (donnant plus souvent un tableau évocateur d'appendicite sous-hépatique). Le principal diagnostic différentiel est représenté par les pathologies rénales ou urinaires qui sont également fréquentes au cours de la grossesse, justifiant de la réalisation systématique d'un ECBU. En raison de la pathologie abdominale et du syndrome infectieux, cette situation, tout comme la cholécystite, augmente le risque de menace d'accouchement prématuré (15 à 45 %) voire de perte fœtale (de l'ordre de 4 %, mais peut atteindre ou dépasser 20 % (voir plus loin), surtout en cas d'appendicite compliquée ou lorsque le diagnostic d'appendicite a été faussement porté [8]. Ceci justifie d'une analyse précise des moyens diagnostiques pour éviter une intervention inutile et néfaste pour le fœtus. L'échographie avec compression graduée est la technique de choix en première intention, car elle possède une bonne sensibilité et une bonne spécificité et n'expose pas aux radiations ionisantes. Cependant, la compression du caecum par la sonde peut être difficile, surtout au troisième trimestre et l'échographie peut ne pas visualiser l'appendice normal. Le scanner abdominal est souvent utilisé en seconde intention, mais son emploi au cours de la grossesse doit être limité. L'IRM a récemment été testée avec des résultats favorables et sans exposer aux radiations ionisantes [9]. Le traitement chirurgical reste de mise actuellement, complété par un traitement antibiotique. Il n'est pas démontré qu'un traitement antibiotique seul (sans intervention chirurgicale), solution efficace dans la population générale [10], soit pertinent et expose à un moindre risque d'accouchement prématuré en cas de grossesse. En effet, il est probable que ce soit l'association d'une pathologie abdominale et d'une infection qui augmente le risque plus que l'intervention en elle-même.

Cholécystite

La cholécystite est la pathologie chirurgicale dont la fréquence est la plus grande après l'appendicite. Bien que la grossesse modifie nettement la physiologie biliaire, le taux de cholécystites ne semble pas différent au cours de la grossesse par rapport à la population générale [7]. Le signe de Murphy est moins net au cours de la grossesse et le principal diagnostic différentiel est le HELLP syndrome. Le diagnostic est porté assez facilement par l'échographie. L'intervention chirurgicale est légitime et améliore le pronostic en réduisant le risque d'accouchement prématuré, de perte fœtale et de pancréatite dont l'origine biliaire est prédominante au cours de la grossesse [11]. L'emploi

d'une cholangiographie peropératoire est discuté en raison du risque d'exposition aux rayons X et une stratégie associant chirurgie vésiculaire simple et cholangiographie rétrograde per-endoscopique est souvent préférée.

Cœlioscopie

Dans ces deux circonstances chirurgicales sus-citées en particulier, l'emploi de la coelioscopie est discuté au cours de la grossesse. Amos et al. [12] sont les seuls à avoir rapporté des cas de mort fœtale survenus dans les suites de cœlioscopies réalisées au cours de la grossesse. Leur étude consistait à comparer 2 groupes de patientes opérées à la même période, un groupe laparoscopie ($n = 7$) et un groupe laparotomie ($n = 5$). Les cœlioscopies étaient motivées par une appendicite aiguë dans 3 cas, une pancréatite biliaire dans 3 cas et une cholécystite aiguë dans le dernier cas. Les laparotomies étaient motivées par la résection de masses annexielles dans quatre cas et une laparotomie exploratrice pour un carcinome de l'ovaire dans le dernier cas. Quatre décès fœtaux ont été dénombrés dans le groupe cœlioscopie (trois durant la première semaine et un à la quatrième semaine postopératoire). Ces auteurs reconnaissent eux-mêmes les limites de leur travail du fait de l'hétérogénéité des pathologies et des facteurs de risque notamment infectieux entre les groupes cœlioscopie et laparotomie.

En revanche, les autres séries ont donné lieu à des résultats globalement favorables [13-15]. Une grande série épidémiologique est venue récemment confirmer l'absence de différence en termes de poids de naissance, de durée gestationnelle, de retard de croissance intra-utérin, de malformations congénitales, et de mortalité néonatale chez 2181 patientes enceintes entre 4 et 20 semaines d'aménorrhée opérées sous cœlioscopie comparées à 1522 patientes ayant eu une laparotomie [15].

L'anesthésie générale avec intubation orotrachéale et ventilation contrôlée est habituellement recommandée pour la réalisation de cœlioscopie chirurgicale en dehors de la grossesse. Cette attitude est encore plus impérative durant la grossesse. En effet, l'alternative que représente le recours à l'anesthésie locorégionale dans cette indication précise paraît très discutable, voire franchement dangereuse, en raison du cumul des contraintes hémodynamiques et surtout respiratoires de la cœlioscopie et de l'état gravidique. En effet, la création du pneumopéritoine, le bloc sympathique étendu (T_4-S_5) et la compression cave par l'utérus gravide pourraient avoir pour conséquence une baisse importante du retour veineux et donc du débit cardiaque avec le risque in fine de souffrance fœtale aiguë ; en fait, la tolérance de cœlioscopie elle-même semble poser peu de difficultés sur le plan de l'hémodynamique maternelle [16]. Surtout, la tolérance respiratoire médiocre de la cœlioscopie sous anesthésie locorégionale risquerait d'être encore aggravée par la faible réserve ventilatoire liée à l'état gravidique. L'abord chirurgical cœlioscopique pendant la grossesse contraint donc à la réalisation d'une anesthésie générale dont on connaît cependant les risques spécifiques chez la femme enceinte. Ces éléments sont à prendre en considération lorsqu'une cœlioscopie est envisagée durant la grossesse. Dans les cas extrêmes où le risque d'une anesthésie générale paraît démesuré par rapport au bénéfice escompté de la cœlioscopie, on peut être amené à rediscuter de son indication si le geste chirurgical par laparotomie permet la réalisation d'une anesthésie locorégionale.

Les effets du pneumopéritoine au CO_2 sur la physiologie materno-fœtale sont encore mal compris. Les études disponibles dans ce domaine concernent des modèles animaux (brebis gravide). L'étude de Curet et al. [16] a apporté des éléments inquiétants concernant les effets de l'insufflation péritonéale de CO_2 sur l'équilibre acido-basique fœtal. Ainsi, la création d'un pneumopéritoine au CO_2 à 15 mm Hg pendant 30 min entraî-

nait non seulement une diminution du débit sanguin utérin de 40 % par rapport aux valeurs de bases, mais également une acidose fœtale. Cependant, dans cette étude, l'objectif était d'observer les variations des différents paramètres hémodynamiques et ventilatoires, maternels et fœtaux, en l'absence d'intervention compensatrice. En particulier, la ventilation maternelle était réglée au départ de façon à obtenir une $PETCO_2$ entre 33 et 38 mm Hg et n'était plus modifiée ultérieurement. Dans ces conditions, la $PETCO_2$ maternelle a augmenté de 50 % et la $PaCO_2$ de 60 % au cours du pneumopéritoine entraînant ainsi une diminution du pH fœtal en fait parallèle à la diminution du pH maternel. Néanmoins, toutes ces perturbations per-cœlioscopiques avaient tendance à disparaître après l'exsufflation et ne semblaient pas avoir de conséquences fœtales ou maternelles à long terme. À l'inverse, le travail publié par Barnard et al. [17] apporte des éléments plutôt rassurants. Dans cette étude, un pneumopéritoine à 20 mm Hg était appliqué pendant 1 heure chez des brebis gravides et la $PaCO_2$ était maintenue constante à 37 mm Hg tout au long de l'expérimentation, grâce à l'adaptation de la ventilation contrôlée. La seule modification constatée par ces auteurs concernait une diminution du débit sanguin placentaire maternel de –39 %. Les autres paramètres et notamment la pression de perfusion placentaire fœtale et l'équilibre acide-base fœtal n'ont pas été affectés. Les auteurs concluaient que le fœtus de brebis présente des réserves de débit placentaire suffisantes pour maintenir des échanges gazeux normaux, malgré un pneumopéritoine à 20 mm Hg pendant 1 h. Le travail de Cruz et al. [18] va dans le même sens. Ces auteurs n'ont pas constaté d'effets délétères fœtaux ni même d'altérations du débit utéroplacentaire en maintenant la $PaCO_2$ constante grâce à l'adaptation de la ventilation contrôlée. En revanche, ils ont constaté une augmentation considérable (de 6 à 16 mm Hg en moyenne) du gradient $PaCO_2$-$PETCO_2$ lors de l'insufflation péritonéale. Cet effet n'a pas été retrouvé en clinique où le gradient $PaCO_2$-$PETCO_2$ est resté faible et peu différent de celui mesuré avant l'instauration du pneumopéritoine [19].

La réalisation d'une cœlioscopie durant la grossesse ne pose donc plus d'obstacle de principe. Néanmoins, un certain nombre de conditions doit être réuni. La cœlioscopie doit être effectuée par un opérateur rompu à la pratique de la coelioscopie et de préférence au deuxième trimestre. Le geste envisagé doit être relativement simple et l'existence d'une difficulté peropératoire doit conduire à une conversion rapide en laparotomie. Enfin, les problèmes particuliers liés à l'insufflation péritonéale de CO_2 au cours de la grossesse pourraient justifier un recours plus large au contrôle gazométrique artériel et au monitorage échographique fœtal peropératoire par voie transvaginale [14], notamment quand l'intervention risque de se prolonger au-delà de 30 à 60 min.

La chirurgie réglée doit être différée dans la mesure du possible après la grossesse. Lorsque cela est impossible, le deuxième trimestre constitue la période la plus favorable pour effectuer une chirurgie au cours de la grossesse.

L'anesthésie d'une femme enceinte quelle qu'en soit son mode ne se conçoit qu'assistée d'un monitorage irréprochable ; la santé maternelle doit rester l'objectif prioritaire en cas de menace vitale.

Traumatismes en cours de grossesse

Les traumatismes représentent la première cause non obstétricale de décès chez les femmes enceintes [20], reflétant ainsi le fait que ces pathologies sont la première cause de mortalité dans la population jeune. Les règles générales de prise en charge sont identiques à celles mises en œuvre dans la population générale, mais certaines particularités doivent être connues. Outre l'emploi du décubitus latéral, un avis obstétrical doit être

obtenu le plus rapidement possible. Cela justifie que les femmes enceintes traumatisées soient dirigées vers des centres associant qualité de prise en charge traumatologique et équipe obstétrico-pédiatrique.

Le bilan radiologique doit être réalisé autant que de besoin en pensant à la protection utérine pour tous les clichés pour lesquels ce tablier ne gênera pas. L'échographie (FAST) de « débrouillage » est particulièrement utile. La surveillance tocométrique est un examen de grande valeur pour détecter une complication et notamment un hématome rétroplacentaire [21]. Au-delà de 20 semaines, la surveillance est réalisée pendant au moins 4 h et sera poursuivie au-delà (ou justifiera un avis obstétrical) si plus de trois contractions surviennent par heure ou si d'autres signes inquiétants (douleur abdominale, anomalie du rythme cardiaque fœtal [RCF], saignement vaginal) sont présents.

L'hémorragie est la cause d'environ 50 % des décès au cours de premières heures post-traumatiques. Dans le cas de la grossesse, l'hémorragie expose aussi à une ischémie fœtale. La circulation placentaire n'étant pas autorégulée au cours de la grossesse, la baisse de la pression artérielle maternelle est répercutée immédiatement à la circulation utéroplacentaire. On comprend donc l'importance du maintien agressif de la pression artérielle chez la femme enceinte afin de maintenir l'oxygénation fœtale. Une anémie sévère avec un taux d'hémoglobine inférieur à 6 g/dl a été associée à une oxygénation fœtale anormale, se traduisant par des anomalies du tracé du RCF, une vasodilatation cérébrale voire un décès fœtal [22]. Le seuil transfusionnel chez la femme enceinte est donc similaire à celui proposé chez les sujets jeunes de la population générale [23].

Le risque d'allo-immunisation fœto-maternelle est augmenté par le traumatisme et toute femme Rh négatif est à risque ; le test de Kleihauer permettra de déterminer l'intensité du passage d'hématies fœtales dans la circulation maternelle. La dose d'immunoglobulines anti-D à administrer est déterminée par la valeur du test de Kleihauer [24], généralement de l'ordre de 300 µg à injecter au cours des 48–72 premières heures après le traumatisme.

Exposition aux rayons X chez la femme enceinte

Tous les praticiens évitent d'exposer les femmes enceintes en raison des risques sur le fœtus des radiations ionisantes, en particulier au cours du premier trimestre de grossesse. La nature du risque change au cours de la grossesse. L'exposition au cours des toutes premières semaines de la grossesse augmente le risque d'avortement alors que plus tard ce sont des anomalies de développement des organes qui sont redoutées. Ultérieurement encore, le risque accru de survenue de cancer de l'enfance devient la cause de l'inquiétude.

Cependant, dans un grand nombre de cas, cette inquiétude conduit à une stratégie diagnostique inappropriée car le risque d'exposition est faible et le rapport risque bénéfice des examens radiologiques favorable. Le risque pour le développement fœtal est nul ou négligeable pour une exposition < 50 mgray. Une interruption de grossesse est conseillée au-delà de 100 mgray et le risque de leucémie et de cancer induits est nul si l'irradiation est < 10 mGray [25,26]. Rappelons pour mémoire que la dose maximale autorisée à une femme enceinte faisant partie du personnel exposé aux radiations est de 5 mgray. Une radiographie thoracique expose à une irradiation de l'ordre de 0,01 mgray et un scanner spiralé au troisième trimestre à une exposition de l'ordre de 50 à 130 µgray [25].

La thyroïde fœtale étant fonctionnelle dès la vingtième semaine de grossesse, l'injection de produits de contraste iodé doit être signalée à l'obstétricien et au pédiatre. Le transfert d'iode et le risque d'hypothyroïdie néonatale est minimal si le volume de produit de

contraste ne dépasse pas 60 ml. Un bilan thyroïdien systématique est réalisé après la naissance.
Bien que ses effets ne soient pas totalement délimités, l'IRM peut être utilisée au cours de la grossesse si nécessaire (avec accord et information de la patiente, si les examens ultrasonores ne permettent pas de parvenir au diagnostic et si l'examen ne peut être repoussé après la fin de la grossesse).
De la même façon, une scintigraphie peut être réalisée au cours de la grossesse si nécessaire car l'exposition est minimale et le technétium 99m ne traverse pas le placenta.

Tératogénicité et effets cérébraux des anesthésiques généraux

Les mécanismes de la tératogénicité sont nombreux et incluent la disjonction chromosomique, la mutation, l'interférence avec les substrats précurseurs, le déséquilibre osmotique, la déplétion énergétique, l'inhibition enzymatique et l'altération membranaire [27].
Pratiquement tous les agents pharmacologiques (et anesthésiques également) peuvent être responsables de tératogenèse, mais celle-ci ne survient que si la conjonction de trois facteurs est présente : une espèce donnée, une dose particulière et un moment précis de la grossesse. Les études ayant évalué les effets tératogènes des agents anesthésiques dans l'espèce humaine sont très rassurantes. Le travail le plus intéressant est celui de Mazze et Kallen [28], rapportant les résultats du registre suédois des actes chirurgicaux au cours de la grossesse. Dans cette étude, la réalisation d'un acte chirurgical en cours de grossesse augmentait de façon significative le taux de nouveau-nés de petit poids de naissance (< 1500 g) et de décès périnatal (également un marqueur de la prématurité) mais il n'existait pas d'augmentation de mort-nés ou d'anomalies chromosomiques, suggérant que la pathologie sous-jacente (et/ou l'acte chirurgical) plus que l'anesthésie elle-même était responsable de ces modifications du devenir des enfants. Bien que les données soient très rassurantes, il est légitime de retarder tout geste chirurgical qui pourrait être réalisé après la fin de la grossesse. Dans le cas où celui-ci est indispensable à court terme, il est également préférable d'éviter de le programmer pendant le premier trimestre et de le réaliser plutôt sous anesthésie locorégionale si possible.
Une nouvelle source d'inquiétude est apparue relativement récemment et concerne les effets neurotoxiques des agents anesthésiques généraux. De nombreux travaux expérimentaux ont montré que l'administration d'agent anesthésique (essentiellement des produits ayant des effets anti-NMDA ou GABA-ergiques) pouvait augmenter le taux d'apoptose des neurones immatures (fœtus, nouveau-né, jeune enfant) et ceci même avec une injection unique [29]. Des récentes études humaines, bien que rétrospectives et dont les résultats sont limités par d'importants biais méthodologiques suggèrent que les jeunes enfants exposés à des anesthésies, surtout si celles-ci sont répétées, pourraient avoir des difficultés d'apprentissage plus importants que les enfants n'ayant pas eu d'intervention au cours des premières années de vie [30,31]. Bien que ces études humaines s'adressent plutôt à la pratique pédiatrique qu'à la pratique obstétricale, on peut imaginer que de tels effets pourraient survenir après réalisation d'une anesthésie générale pour césarienne, surtout avec un fœtus prématuré et donc aggraver son pronostic neurologique. Fort heureusement aujourd'hui la très grande majorité des anesthésies chez la femme enceinte utilisent l'anesthésie locorégionale qui ne semble pas produire de tels effets.

Menace d'accouchement prématuré

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, le risque d'accouchement prématuré est important en cas de chirurgie au cours de la grossesse, essentiellement lorsqu'une pathologie infectieuse intraabdominale est la cause sous-jacente. La survenue d'une menace d'accouchement prématuré (contractions soutenues) peut atteindre 22 % après appendicectomie réalisée au-delà de 23 semaines [32]. Le taux de prématurité atteint 8 % et le risque de perte fœtale augmente encore en cas de péritonite [1]. Le risque semble persister au moins pendant la première semaine postopératoire [32]. Après traumatisme, le risque de prématurités semble persister au-delà de la période initiale [33]. De plus, la surveillance (même si l'on dispose du monitorage) est difficile au cours de la chirurgie. Certains ont proposé un monitorage par voie vaginale. Quoi qu'il en soit, le monitorage doit être réalisé de façon régulière en période postopératoire dans les situations à haut risque. Il n'existe pas de consensus sur la nécessité de réaliser (ou non) une prophylaxie tocolytique ni d'ailleurs sur le produit à utiliser dans ce cas. Leur emploi sera la conséquence d'une balance bénéfice-risque qui s'analyse comme suit : a) le risque (et donc l'utilité potentielle des tocolytiques administrés de façon systématique) est augmenté par une infection et un geste chirurgical intraabdominal ; b) la prévention de la prématurité est surtout utile avant 32 semaines ; c) les tocolytiques exposent à leurs propres effets indésirables et ceux-ci sont plus importants avec les bêta-mimétiques qu'avec la nicardipine [34]. Cependant, ces derniers exposent au risque d'hypotension, d'œdème pulmonaire ou de passage en fibrillation auriculaire ; d) le risque de survenue d'un œdème pulmonaire est accru en cas d'infection maternelle et de prise de corticothérapie [35]. Une autre stratégie souvent pratiquée est de surveiller la tocométrie et de ne mettre en place un traitement tocolytique qu'en cas de mise en évidence d'un travail prématuré. En pratique, le choix se portera plus volontiers sur la nicardipine dans un centre non spécialisé en obstétrique (maniabilité et connaissance de la molécule par tous les praticiens) et peut-être sur l'atosiban si un centre périnatal est à proximité.

La surveillance concomitante du RCF peut être utile, notamment à partir de 24 semaines de grossesse. Cependant, les anesthésiques généraux diminuent la variabilité du RCF et celui-ci est alors d'interprétation délicate.

Conclusion

Le recours à une intervention chirurgicale au cours de la grossesse est une situation que tout anesthésiste peut rencontrer, même lorsque celui-ci travaille dans une spécialité chirurgicale unique (telle que la neurochirurgie ou l'orthopédie). Les grandes règles de prise en charge sont celles de l'anesthésie de la femme enceinte en insistant sur le risque ce compression cave et d'inhalation tandis que le groupe fœtus-placenta doit être géré comme un territoire supplémentaire, fragile et hautement dépendant de l'hémodynamique centrale maternelle. Compte tenu des particularités de cette situation, des nombreuses incertitudes et du risque d'accouchement d'un nouveau-né prématuré, la prise en charge sera au mieux faite en centre spécialisé (périnatal niveau III).

Références

1 Cohen-Kerem R, Railton C, Oren D, Lishner M, Koren G. Pregnancy outcome following non-obstetric surgical intervention. Am J Surg 2005 ; 190 : 467-73.

2 Melnick DM, Wahl WL, Dalton VK. Management of general surgical problems in the pregnant patient. Am J Surg 2004 ; 187 : 170-80.

3 ACOG Opinion n °284. Nonobstetric surgery in pregnancy. American College of Obstetricians and Gynecologists. Obstet Gynecol 2003 ; 102 : 431.

4 Mhuireachtaigh RN, O'Gorman DA. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery. J Clin Anesth 2006 ; 18 : 60–66.
5 Benhamou D, Bedjidian S, Staiti G. Un anti-acide en prévention du syndrome de Mendelson : oui mais lequel ? Le Praticien en Anesthésie-Réanimation 2007 : 485-490.
6 Chiron B, Laffon M, Ferrandiere M, Pittet JF, Marret H, Mercier C. Standard preoxygenation technique versus two rapid techniques in pregnant patients. Int J Obstet Anesth.2004 ; 13 : 11-4.
7 Augustin G, Majerovic M. Non-obstetrical acute abdomen during pregnancy. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2007 ; 131 : 4-12.
8 McGory ml, Zingmond DS, Tillou A, Hiatt JR, Ko CY, Cryer HM. Negative Appendectomy in Pregnant Women Is Associated with a Substantial Risk of Fetal Loss. J Am Coll Surg 2007 ; 205 : 534-40.
9 Pedrosa I, Lafornara M, Pandharipande PV, Goldsmith JD, Rofsky NM. Pregnant patients suspected of having acute appendicitis : effect of MR Imaging on negative laparotomy rate and appendiceal perforation rate. Radiology 2009 ; 250 : 749-57.
10 Hansson J, Körner U, Khorram-Manesh A, Solberg A, Lundholm K. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendicectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients. Br J Surg 2009 ; 96 : 473-81.
11 Eddy JJ, Gideonsen MD, Song JY, Grobman WA, O'Halloran P. Pancreatitis in pregnancy. Obstet Gynecol 2008 ; 112 : 1075-81.
12 Amos JD, Schorr SJ, Norman PF, Poole GV, Thomae KR, Thompson Mancino A, et al. Laparoscopic surgery during pregnancy. Am J Surg 1996 ; 171 : 435-43
13 Lanzafame RJ. Laparoscopic cholesystectomy during pregnancy. Surgery 1995 ; 118 : 627-33
14 Curet MJ, Allen D, Josloff RK, Pitcher DE, Curet LB, Miscall BG, et al. Laparoscopy during pregnancy. Arch Surg 1996 ; 131 : 546-51.
15 Reedy MB, Källén B, Kuehl TJ. Laparoscopy during pregnancy : a study of five fetal outcome parameters with use of the Swedish Health Registry. Am J Obstet Gynecol 1997 ; 177 : 673-9.
16 Curet MJ, Vogt DA, Schob O, Qualls C, Izquierd L, Zucker KA. Effects of pneumoperitoneum in pregnant ewes. J Surg Research 1996 ; 3 : 339-44
17 Barnard JM, Chaffin D, Droste S, Tierney A, PhernettonT. Fetal response to carbon dioxide pneumoperitoneum in the pregnant ewe. Obstet Gynecol 1995 ; 85 : 669-74
18 Cruz AM, Southerland LC, Duke T, Townsend HG, Ferguson JG, Crone L. Intraabdominal carbon dioxide insufflation in the pregnant ewe. Anesthesiology 1996 ; 85 : 1395-402
19 Bhavani-Shankar K, Steinbrook RA, Brooks DC, Datta S. Arterial to end-tidal carbon dioxide presure difference during laparoscopic surgery in pregnancy. Anesthesiology 2000 ; 93 : 370-3
20 Fildes J. Trauma : the leading cause of maternal death. J Trauma 1992 ; 32 : 643–5.
21 Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP. A prospective controlled study of outcome after trauma during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990 ; 162 : 1502–10.
22 Carles G, Tobal N, Raynal P, Herault S, Beucher G, Marret H, Arbeille P. Doppler assessment of the fetal cerebral hemodynamic response to moderate or severe maternal anemia. Am J Obstet Gynecol 2003 ; 188 : 794-9.
23 ACOG Practice Bulletin number 95, July 2008. Anemia in pregnancy. Obstet Gynecol 2008 ; 112 : 201-7.
24 Prévention de l'allo-immunisation Rhésus– D fœto-maternelle. Recommandations pour la pratique clinique (2005). Collège national des Gynécologues et Obstéttrciens français. http : //www.cngof.asso.fr/D_TELE/rpc_rhesus2005.pdf (téléchargé le 24 mai 2009)
25 Osei EK, Faulkner K. Fetal doses from radiological examinations. Br J Radiol 1999 ; 72 : 773–80.
26 Winer-Muram HT, Boone JM, Brown HL, Jennings SG, Mabie WC, Lombardo GT. Pulmonary embolism in pregnant patients : fetal radiation dose with helical CT. Radiology 2002 ; 224 : 487–92.
27 Mazze RI, Kallen B. Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy : a registry study of 5405 cases. Am J Obstet Gynecol 1989 ; 161 : 1178- 85.
28 Kuczkowski KM. Nonobstetric surgery in the parturient : anesthetic considérations. J Clin Anesth 2006 ; 18 : 5-7.
29 Patel P, Sun L. Update on neonatal anesthetic neurotoxicity : insight into molecular mechanisms and relevance to humans. Anesthesiology 2009 ; 110 : 703-8.
30 Kalkman CJ, Peelen L, Moons kg, Veenhuizen M, Bruens M, Sinnema G, de Jong TP. Behavior and development in children and age at the time of first anesthetic exposure. Anesthesiology 2009 ; 110 : 805-12.
31 Wilder RT, Flick RP, Sprung J, Katusic SK, Barbaresi WJ, Mickelson C, et al. Early exposure to anesthesia and learning disabilities in a population-based birth cohort. Anesthesiology 2009 ; 110 : 796-804.
32 Mazze RI, Kallen BK. Appendectomy during pregnancy : a Swedish registry study of cases. Obstet Gynecol 1991 ; 77 : 835–40.
33 Sperry JL, Casey BM, McIntyre DD, Minei JP, Gentilello LM, Shafi SS. Long-term fetal outcomes in pregnant trauma patients. Am J Surg 2006 ; 192 : 715-21.

34 Caritis S. Adverse effects of tocolytic therapy. Br J Obstet Gynaecol 2005 ; 112 (suppl. 1) : 74-78.
35 Ogunyemi D. Risk factors for acute pulmonary edema in preterm delivery Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2007 ; 133 : 143-7.