

Obésité et grossesse

La présente directive clinique a été rédigée par le comité de médecine fœto-maternelle, analysée par le comité de pratique clinique-obstétrique et approuvée par le comité exécutif et le Conseil de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada

AUTEURS PRINCIPAUX

Gregory A.L. Davies, MD, Kingston (Ont.)

Cynthia Maxwell, MD, Toronto (Ont.)

Lynne McLeod, MD, Halifax (N.-É.)

COMITÉ DE MÉDECINE FŒTO-MATERNELLE

Robert Gagnon, MD (président), Montréal (Québec)

Melanie Basso, inf. aut., Vancouver (C.-B.)

Hayley Bos, MD, London (Ont.)

Marie-France Delisle, MD, Vancouver (C.-B.)

Dan Farine, MD, Toronto (Ont.)

Lynda Hudon, MD, Montréal (Québec)

Savas Menticoglou, MD, Winnipeg (Man.)

William Mundle, MD, Windsor (Ont.)

Lynn Murphy-Kaulbeck, MD, Allison (N.-B.)

Annie Ouellet, MD, Sherbrooke (Québec)

Tracy Pressey, MD, Vancouver (C.-B.)

Anne Roggensack, MD, Calgary (Alb.)

COMITÉ DE PRATIQUE CLINIQUE-OBSTÉTRIQUE

Dean Leduc, MD (président), Ottawa (Ont.)

Charlotte Ballerman, MD, Edmonton (Alb.)

Anne Biringier, MD, Toronto (Ont.)

Louise Duperron, MD, Montréal (Québec)

Donna Jones, MD, Calgary (Alb.)

Lily Shek-Yun Lee, MSN, Vancouver (C.-B.)

Debra Shepherd, MD, Regina (Sask.)

Kathleen Wilson, sage-femme aut., Ilderton (Ont.)

Tous les membres de comité nous ont fait parvenir une déclaration de divulgation.

Mots clés : Obesity, pregnancy, obstetric anaesthesia, Caesarean section, body mass index, ultrasound, decision to delivery interval

Résumé

Objectif : Analyser les données et formuler des recommandations en ce qui concerne le counseling et la prise en charge des parturientes obèses.

Issues : Parmi les issues évaluées, on trouve les effets de l'obésité maternelle sur l'offre de soins prénatals et intrapartum, ainsi que sur la morbidité et la mortalité maternelles et périnatales.

Résultats : Des recherches ont été menées auprès de Statistique Canada, de Medline et de *The Cochrane Library* en vue d'en tirer la littérature portant sur les effets de l'obésité pendant la grossesse sur les soins prénatals et intrapartum, la morbidité et la mortalité maternelles, l'anesthésie obstétricale, et la morbidité et la mortalité périnatales. Les résultats ont été restreints aux analyses systématiques, aux essais comparatifs randomisés / essais cliniques comparatifs et aux études observationnelles. Aucune restriction en fonction de la date ou de la langue n'a été mise en œuvre. Les recherches ont été régulièrement mises à jour et leurs résultats ont été incorporés à la directive clinique jusqu'en avril 2009. La littérature grise (non publiée) a été identifiée par l'intermédiaire de recherches menées dans les sites Web d'organismes s'intéressant à l'évaluation des technologies dans le domaine de la santé et d'organismes connexes, dans des collections de directives cliniques, dans des registres d'essais cliniques et auprès de sociétés de spécialité médicale nationales et internationales.

Valeurs : Les résultats cumulés ont été analysés et évalués par le comité de médecine fœto-maternelle et le comité de pratique clinique-obstétrique de la SOGC, sous la gouverne des auteurs principaux, et les recommandations ont été formulées conformément aux lignes directrices élaborées par le Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs.

Avantages, désavantages et coûts : La mise en œuvre des recommandations formulées dans la présente directive clinique devraient sensibiliser davantage les cliniciens aux aspects qui doivent être pris en considération dans le cadre de la prise en charge des femmes obèses pendant la grossesse, améliorer la communication et la consultation au sein de l'équipe de soins obstétricaux, et inciter les organismes fédéraux et provinciaux à sensibiliser les Canadiennes aux bienfaits du maintien d'un poids aussi santé que possible avant la grossesse.

Recommandations

1. Les examens de santé périodiques et les autres consultations de nature gynécologique se déroulant avant la grossesse constituent des occasions idéales d'aborder le sujet de la perte de poids avant la conception. Les femmes devraient être incitées à présenter, avant la grossesse, un IMC < 30 kg/m² et, idéalement, < 25 kg/m². (III-B)
2. L'IMC devrait être calculé en fonction de la taille et du poids prégrossesses. Les femmes qui présentent un IMC prégrossesse

Ce document fait état des percées récentes et des progrès cliniques et scientifiques à la date de sa publication et peut 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.

Critères d'évaluation des résultats et de classification des recommandations, fondés sur ceux du Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs

Niveaux de 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 mesure clinique de prévention.
II-1 : Résultats obtenus dans le cadre d'essais comparatifs non randomisés bien conçus.	B. On dispose de données acceptables pour appuyer la mesure clinique de prévention.
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. Les données existantes sont contradictoires et ne permettent pas de formuler une recommandation pour ou contre l'usage de la mesure clinique de prévention; cependant, d'autres facteurs peuvent influencer sur la prise de décision.
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 déconseiller la mesure clinique de prévention. E. On dispose de données suffisantes pour déconseiller la mesure clinique de prévention.
III : Opinions exprimées par des sommités dans le domaine, fondées sur l'expérience clinique, études descriptives ou rapports de comités d'experts.	L. Les données sont insuffisantes (d'un point de vue quantitatif ou qualitatif) et ne permettent pas de formuler une recommandation; cependant, d'autres facteurs peuvent influencer sur la prise de décision.

*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 d'étude canadien sur les soins de santé préventifs⁷⁹.

†Les recommandations que comprennent les présentes directives cliniques ont été classées conformément à la méthode de classification décrite dans le Rapport du Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventif⁷⁹.

> 30 kg/m² sont considérées comme étant obèses. Ce renseignement peut s'avérer utile dans le cadre du counseling visant les risques pour la grossesse qui sont associés à l'obésité. (II-2B)

3. Les femmes enceintes obèses devraient se voir offrir des services de counseling au sujet du gain pondéral, de la nutrition et des choix alimentaires. (II-2B)
4. Les femmes obèses devraient être avisées qu'elles sont exposées à des risques de complications médicales telles que les maladies cardiaques, les maladies pulmonaires, l'hypertension gestationnelle, le diabète gestationnel et l'apnée obstructive du sommeil. La pratique régulière d'exercices pendant la grossesse peut contribuer à atténuer certains de ces risques. (II-2B)
5. Les femmes obèses devraient être avisées que leur fœtus est exposé à un risque accru d'anomalies congénitales; un dépistage approprié devrait être mis en œuvre. (II-2B)
6. Les fournisseurs de soins obstétricaux devraient tenir compte de l'IMC au moment de prendre des dispositions en vue de la tenue d'une évaluation anatomique fœtale au cours du deuxième trimestre. Une évaluation anatomique menée à 20–22 semaines pourrait s'avérer mieux indiquée pour ce qui est des patientes enceintes obèses. (II-2B)
7. Les femmes enceintes obèses courent un risque accru de subir une césarienne; de plus, leur taux de réussite en ce qui concerne l'accouchement vaginal à la suite d'une césarienne connaît une baisse. (II-2B)
8. Le tenue d'une consultation prénatale auprès d'un anesthésiste devrait être envisagée, afin de passer en revue les options en matière d'analgésie et de s'assurer de la mise en place d'un plan de prise en charge lorsque l'option de l'anesthésie régionale est retenue. (III-B)
9. Le risque de thromboembolie veineuse de chaque femme obèse devrait être évalué. Dans certaines situations cliniques, le fait d'envisager une thromboprophylaxie devrait être personnalisé. (III-B)

J Obstet Gynaecol Can, vol. 32, n° 2, 2010, p. 1741–184

INTRODUCTION

Les gens des nations industrialisées, dont le Canada, ont récemment connu une hausse spectaculaire du taux d'obésité¹. Au Canada, la proportion de femmes obèses et présentant une surcharge pondérale est passée de 34 %, en 1978, à 40 %, en 1992; en 2004, elle était de 53 %^{2,3}. La hausse rapide du taux de surcharge pondérale et d'obésité chez les adolescents canadiens (une hausse de 100 % depuis 1978) est particulièrement préoccupante⁴. La hausse des taux d'obésité est associée à la hausse du temps passé devant la télévision et l'ordinateur, à l'adoption d'un mode de vie sédentaire et à une mauvaise nutrition⁴. Le mode de vie qui mène à l'obésité exerce un effet direct sur les indicateurs de santé. Les femmes qui ont une surcharge pondérale ou qui sont obèses sont considérablement plus susceptibles de présenter une hypertension artérielle, un diabète, et une maladie cardiaque³. De façon concomitante, les taux d'obésité pendant la grossesse sont en hausse⁵. La présente directive clinique examine les effets de l'obésité sur les issues maternelles, fœtales et néonatales. Les recommandations quant à la prise en charge des patientes obèses pendant la grossesse ont été quantifiées en fonction des lignes directrices sur l'évaluation des résultats élaborées par le Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs (Tableau 1).

Tableau 2 Classification de l'IMC

	Plage d'IMC	Risque de présenter des problèmes de santé
Insuffisance pondérale	< 18,5	Accru
Poids normal	De 18,5 à 24,9	Moindre
Surcharge pondérale	De 25,0 à 29,9	Accru
Obèse, catégorie I	De 30,0 à 34,9	Élevé
Obèse, catégorie II	De 35,0 à 39,9	Très élevé
Obèse, catégorie III	≥ 40,0	Extrêmement élevé

Tableau 3 Gain pondéral pendant la grossesse en fonction de l'IMC

	Plage d'IMC	Gain pondéral suggéré (kg)
Insuffisance pondérale	< 18,5	De 12,5 à 18
Poids normal	De 18,5 à 24,9	De 11,5 à 16
Surcharge pondérale	De 25,0 à 29,9	De 7 à 11,5
Obèse, catégorie I	De 30,0 à 34,9	7
Obèse, catégorie II	De 35,0 à 39,9	7
Obèse, catégorie III	≥ 40,0	7

DÉFINITION DE L'OBÉSITÉ

L'indice de masse corporelle (IMC) constitue la définition de l'obésité la plus pertinente sur le plan clinique. L'IMC correspond au poids en kilogrammes divisé par la taille en mètres au carré (kg/m^2)⁶. Les lignes directrices canadiennes quant à l'IMC approprié sont alignées sur celles de l'Organisation mondiale de la santé et réparties en six catégories (Tableau 2)³.

Les études portant sur la population non enceinte indiquent que la hausse des valeurs d'IMC est associée à une hausse du risque de maladie cardiovasculaire, de diabète, d'arthrose et de cancer³.

La définition de l'obésité pendant la grossesse varie d'un auteur à l'autre et comprend les femmes dont le poids équivaut à de 110 % à 120 % de leur poids corporel idéal ou à > 91 kg (200 lb), ou dont l'IMC > 30 kg/m^2 . Peu de données décrivent la prévalence de la surcharge pondérale et de l'obésité particulièrement au sein de la population enceinte. Cependant, les données sur l'IMC issues de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes de 2004 estiment des taux d'obésité se situant entre 11 % et 21 % pour ce qui est des femmes en âge de procréer³. Les

femmes qui étaient plus actives et dont l'apport alimentaire en fruits et en légumes était accru présentaient des taux moindres d'obésité³. L'obésité pendant la grossesse est en hausse. Selon la base de données périnatales Atlee de Nouvelle-Écosse (laquelle définit l'obésité comme étant > 90 kg), le taux d'obésité est passé de 3,2 % en 1988 à 10,2 % en 2002⁷.

Au Canada, la plupart des fournisseurs de soins obstétricaux consigne le poids pré-grossesse dans le dossier prénatal; cependant, la documentation de la taille de la mère est irrégulière⁷. Des données récentes issues des États-Unis laissent entendre que bon nombre d'obstétriciens-gynécologues utilisent les données sur l'IMC aux fins du dépistage de l'obésité⁸. L'identification des femmes exposées à des risques à ce chapitre n'est pas systématiquement suivie d'interventions. Parmi les stratégies suggérées, on trouve les traitements comportementaux visant la perte pondérale et les conseils visant particulièrement l'exercice, le régime alimentaire et le gain pondéral pendant la grossesse⁸.

GAIN PONDÉRAL PENDANT LA GROSSESSE

Les femmes devraient établir des objectifs de gain pondéral pendant la grossesse fondés sur leur IMC pré-grossesse (comme l'indique le Tableau 3)⁹.

Pour atteindre ces objectifs, les femmes devraient se trouver à leur poids le plus santé possible au moment de devenir enceintes. Dans le cadre des consultations gynécologiques de dépistage et d'autres interactions de soins de santé, les femmes non enceintes en âge de procréer peuvent être avisées de leur IMC. Une évaluation de l'apport alimentaire et des habitudes quant à l'exercice peut jeter une lumière nouvelle sur les femmes exposées à des risques¹⁰. Selon la directive clinique commune sur l'exercice pendant la grossesse de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada et de la Société canadienne de physiologie de l'exercice, toutes les femmes enceintes ne présentant pas de contre-indications devrait faire régulièrement de l'exercice¹¹. Dans le cadre des consultations prénatales, les femmes peuvent être questionnées et conseillées au sujet de leurs habitudes alimentaires et d'exercice. Dans la mesure du possible, le counseling nutritionnel peut constituer une mesure d'appoint utile pour les femmes qui ne parviennent pas à respecter les lignes directrices quant au gain pondéral qui apparaissent au Tableau 3¹². Les issues de grossesse sont liées au gain pondéral de la mère¹³. Cinquante-deux pour cent d'une cohorte canadienne de femmes ont gagné plus de poids que ce qui est recommandé pendant la grossesse. En fonction de l'IMC pré-grossesse, ces grossesses étaient exposées à un risque accru de macrosomie > 4 000 g, d'accélération du

travail, d'hypertension gestationnelle et d'anomalies métaboliques néonatales. Peu importe l'IMC, les femmes qui ont gagné le poids recommandé pendant la grossesse ont connu moins d'issues indésirables (césarienne, hypertension gestationnelle, poids de naissance < 2 500 g ou \geq 4 000 g)¹³.

EFFETS DE L'OBÉSITÉ SUR LES ISSUES OBSTÉTRICALES

Échographie

Chez la plupart des femmes (exception faite des femmes qui présentent une insuffisance pondérale), l'évaluation échographique des structures fœtales atteint son efficacité maximale entre la 18^e et la 22^e semaine de gestation^{14,15}. La capacité de l'échographe d'évaluer les structures fœtales dépend en grande partie des mensurations maternelles. Près de 15 % des structures normalement visibles ne seront constatées que de façon sous-optimale chez les femmes dont l'IMC se situe au-delà du 90^e centile¹⁵. Chez les femmes dont l'IMC se situe au-delà du 97,5^e centile, seulement 63 % des structures sont bien visualisées. Parmi les structures anatomiques dont la visualisation est couramment altérée au fur et à mesure qu'augmente l'IMC, on trouve le cœur, la colonne vertébrale, les reins, et le diaphragme du fœtus, ainsi que le cordon ombilical¹⁶. La tenue d'un nouvel examen, de deux à quatre semaines plus tard, pour évaluer l'anatomie cardiaque fœtale entraînera la baisse du nombre de fœtus n'étant visualisés que de façon sous-optimale; cependant, la visualisation de 12 % à 20 % (selon la catégorie d'IMC) d'entre eux demeurera de piètre qualité¹⁵. Les fournisseurs de soins obstétricaux devraient tenir compte de l'IMC au moment de prendre des dispositions en vue de la tenue d'une évaluation anatomique fœtale au cours du deuxième trimestre. Une évaluation anatomique menée à 20–22 semaines pourrait s'avérer mieux indiquée pour ce qui est des patientes enceintes obèses.

Le défi que constitue l'évaluation échographique fœtale chez les mères obèses est davantage compliqué par la présence de données semblant indiquer un taux accru d'anomalies fœtales dans de telles circonstances. Nuthalapaty et Rouse ont analysé 17 études publiées entre 1978 et 2003 qui associent l'IMC maternel pré-grossesse aux anomalies congénitales¹⁷. Ils ont signalé un doublement du nombre d'anomalies du tube neural chez la progéniture des femmes obèses. Une relation dose-réponse a été constatée, les femmes plus lourdes étant exposées à un risque encore plus élevé. Leur rapport est soutenu par les constatations de Anderson et coll.¹⁸ Fait alarmant, les effets protecteurs de la prise d'acide folique pendant la période périconceptionnelle ne semblent pas se manifester chez les femmes obèses¹⁹. Nous ne savons pas si le fait d'accroître la posologie d'acide folique permet de faire passer le risque au niveau de celui

que connaît une femme mince. Dans le cadre de leur analyse, Nuthalapaty et Rouse ont également constaté des associations entre l'obésité et le risque de voir apparaître d'autres malformations congénitales, telles que les anomalies cardiaques, les anomalies de la paroi ventrale et les fentes orofaciales; toutefois, ils ont ajouté que ces données étaient moins uniformes¹⁷.

Chez la population obèse, l'estimation échographique du poids fœtal n'est pas supérieure à l'estimation clinique²⁰. Bien qu'un taux d'erreur d'environ 10 % soit associé à ces deux méthodes, dans la série signalée par Field et coll., une différence > 10 % a été constatée entre le poids fœtal estimé par échographie dans les cinq jours de la naissance et le poids de naissance réel chez 30 % des femmes obèses.²⁰

COMPLICATIONS DE GROSSESSE

Avortement spontané

Le risque d'avortement spontané est accru chez les femmes obèses. En utilisant un modèle cas-témoins rétrospectif et une taille d'échantillon de 4 932, Lashen et coll.²¹ ont identifié un rapport de cotes de 1,2 (IC à 95 %, 1,01 – 1,46) en ce qui concerne l'avortement spontané chez les femmes obèses (IMC > 30 kg/m²). Les auteurs ont également identifié un risque accru de fausses couches précoces récurrentes (plus de trois fausses couches successives < 12^e semaine de gestation) au sein de la population obèse, rapport de cotes de 3,5 (IC à 95 %, 1,03 – 12,01)²¹. Des risques semblables ont été constatés chez les femmes obèses se soumettant à un traitement de fécondation *in vitro*²².

Troubles hypertensifs de la grossesse

Robinson et coll.⁷ ont analysé les issues de grossesse stratifiées par poids pré-grossesse maternel, en comparant les femmes dont le poids se situait entre 55 kg et 75 kg et les femmes dont le poids était > 90 kg⁷. Dans le cadre de cette analyse rétrospective de 15 ans (1988–2002), 79 005 femmes présentaient un poids se situant entre 55 kg et 75 kg, 9 355 femmes présentaient un poids se situant entre 90 kg et 120 kg (obésité modérée) et 779 femmes présentaient un poids > 120 kg (obésité grave). Par comparaison avec le groupe « poids normal », le rapport de cotes était de 2,38 (IC à 95 %, 2,24 – 2,52) en ce qui concerne l'hypertension provoquée par la grossesse au sein du groupe « obésité modérée ». Le rapport de cotes était de 3,00 (IC à 95 %, 2,49 – 3,62) au sein du groupe « obésité grave ». L'obésité accroissait également la probabilité que les femmes connaissent des formes plus graves de complications hypertensives. Au sein du groupe « obésité modérée », le rapport de cotes était de 1,56 (IC à 95 %, 1,35 – 1,80) en ce qui concerne l'hypertension grave provoquée par la grossesse (dont le syndrome HELLP); au sein du groupe

« obésité grave », il était de 2,34 (IC à 95 %, 1,59 – 3,46). Par comparaison avec les femmes non obèses, un cas supplémentaire d'hypertension provoquée par la grossesse a été constaté pour chaque tranche de 10 femmes modérément obèses et pour chaque tranche de sept femmes gravement obèses⁷. Ces constatations ont été confirmées par d'autres²³. En revanche, des cohortes rétrospectives indiquent une baisse du taux de prééclampsie allant de 24 % à 60 % chez les nullipares qui présentaient des taux croissants d'exercice tant pendant la grossesse que pendant l'année précédant la conception^{24,25}. Parmi les hypothèses quant aux mécanismes protecteurs de l'exercice contre la prééclampsie, on trouve une vascularité et une croissance placentaire accrue, la prévention et la baisse du stress oxydatif, et la correction de la dysfonction endothéliale vasculaire²⁶.

Diabète gestationnel

Le fait que la hausse des taux d'obésité en Amérique du Nord est responsable de la hausse concomitante des taux de diabète de type 2 au sein de la population générale est bien documenté²⁷. Le diabète prégestationnel est plus prévalent chez les femmes obèses. Ainsi, aux débuts de la grossesse, il est recommandé de procéder à l'évaluation des femmes qui présentent des facteurs de risque²⁸. Les femmes obèses courent également un risque accru de voir apparaître un diabète gestationnel²⁹. Au sein d'une cohorte de 16 102 femmes, Weiss et coll.²³ ont constaté que, contrairement aux témoins (IMC < 30 kg/m²), le rapport de cotes était de 2,6 (IC à 95 %, 2,1 – 3,4) en ce qui concerne le risque de voir apparaître un diabète gestationnel chez les femmes obèses (IMC se situant entre 30 et 34,9 kg/m²); il était de 4,0 (IC à 95 %, 3,1 – 5,2) pour ce qui est des femmes massivement obèses (IMC ≥ 35 kg/m²). On ne s'étonnera pas de constater que les femmes obèses courent également un risque accru de donner naissance à un enfant de poids de naissance élevé. La probabilité d'accoucher d'un enfant pesant plus de 4 000 g était 1,7 fois (IC à 95 %, 1,4 – 2,0) supérieure chez les patientes obèses; elle était 2,0 fois (IC à 95 %, 1,5 – 2,3) supérieure chez les patientes massivement obèses. Le risque d'accoucher d'un enfant pesant plus de 4 500 g était 2,0 fois (IC à 95 %, 1,4 – 3,0) et 2,4 fois (IC à 95 %, 1,5 – 3,8) plus probable chez les patientes obèses et les patientes massivement obèses, respectivement²². Il est peu coûteux de s'adonner à l'activité physique et cette pratique peut considérablement réduire le risque de diabète gestationnel. Zhang et coll. ont signalé une relation inversement proportionnelle considérable entre la fréquence hebdomadaire de la pratique d'activités vigoureuses et le risque de diabète gestationnel. En ce qui concerne plus pertinemment la population obèse, ils ont également signalé une baisse de l'ordre de 34 % en ce qui

concerne l'apparition d'un diabète gestationnel chez les femmes qui, bien qu'elles ne se soient pas adonnées à des exercices vigoureux, ont toutefois fait de la marche rythmée, et ce, par comparaison avec celles qui n'ont fait que de la marche lente²⁸. Dans un centre canadien, la pratique régulière de la marche a été utilisée, en plus du régime alimentaire et de l'insuline, dans le cadre du traitement visant le diabète gestationnel. Par comparaison avec un groupe apparié de témoins ne pratiquant pas d'exercices, les femmes qui incorporaient de 25 à 40 minutes de marche, de trois à quatre fois par semaine, ont été en mesure d'abaisser considérablement leur glycémie à jeun et à une heure à la suite du repas en utilisant moins d'insuline en moins d'injections. Le modèle d'étude ne permettait pas la formulation de commentaires quant aux issues périnatales³⁰.

COMPLICATIONS INTRAPARTUM ET PRISE EN CHARGE

Macrosomie et dystocie de l'épaule

Sheiner et coll.³¹ ont analysé les issues de grossesse au sein d'une cohorte de 126 080 accouchements. Les patientes présentant une hypertension et un diabète ont été exclues. Les femmes obèses (IMC > 30 kg/m²) couraient un risque accru de macrosomie fœtale : rapport de cotes de 1,4 (IC à 95 %, 1,2 – 1,7). Sheiner et coll. n'ont pas constaté de risque accru de dystocie de l'épaule au sein de la population obèse³¹. Jensen et coll. ont obtenu des résultats semblables au sein de leur cohorte³². Le recours à l'échographie prénatale pour déceler la présence d'une macrosomie fœtale est associé à la hausse du nombre d'interventions obstétricales (telles que le déclenchement du travail et la césarienne)³³. Delpapa et Mueller-Heubach³³ se sont penchés sur 86 femmes présentant un poids fœtal estimé > 4 000 g dans les trois jours de l'accouchement. Chez 77 % de ces femmes, l'estimation échographique était supérieure au poids de naissance réel³³. Lorsque l'examen échographique indique la présence d'un fœtus macrosomique, le taux de césarienne s'en trouve affecté.³⁴ Parry et coll.³⁴ ont comparé le taux de césarienne lorsqu'une macrosomie fœtale était incorrectement prédite par échographie prénatale au taux de césarienne lorsque l'échographie prénatale permettait de prédire correctement que le poids fœtal n'était pas macrosomique. Le poids fœtal estimé au sein du groupe « macrosomie prédite » était considérablement plus élevé que celui qui a été constaté au sein du groupe « absence de macrosomie » : 42,3 %, par comparaison avec 24,3 %; RR, 1,74, (IC à 95 %, 1,09 – 2,78)³⁴. Bien que la macrosomie fœtale constitue un facteur de risque de dystocie de l'épaule, le risque absolu de dystocie de l'épaule grave associée à une invalidité permanente (ou à la mort) demeure faible³⁵. Lorsque la sensibilité et la spécificité de l'échographie en ce qui

concerne la prévision d'un poids de naissance $> 4\,500$ g sont incluses, on estime que 3 695 femmes non diabétiques devraient subir une césarienne afin de prévenir un seul cas de lésion permanente au plexus brachial attribuable à la dystocie de l'épaule³⁵.

Monitoring fœtal

Le monitoring fœtal externe est parfois compliqué par la présence d'une obésité maternelle, compte tenu du défi que constitue la transduction du cœur fœtal au travers du pannus maternel. Bien que rien ne soutienne le recours systématique au monitoring fœtal interne au sein de cette population, ce dernier pourrait s'avérer plus efficace chez certaines femmes.

Monitoring utérin

De plus en plus de données indiquent que chez les femmes obèses, par comparaison avec les femmes de poids normal, la contractilité utérine peut être altérée ou entravée^{36,37}. Il est malaisé de déterminer si ces altérations de la réaction myométriale peuvent mener à un travail anormal et à la hausse constatée du risque de césarienne. Le monitoring des contractions et le fait d'assurer un travail adéquat chez les femmes obèses constituent un défi particulier. Bien que la plupart des fournisseurs de soins obstétricaux se fient à la palpation manuelle et/ou à la tocométrie externe, l'utilisation d'un capteur de pression intra-utérine peut s'avérer avantageuse dans certains cas. Des techniques novatrices, telles que l'électrohystérogaphie, pourraient s'avérer supérieures (tant à la tocodynamétrie qu'à l'évaluation de la pression intra-utérine) pour ce qui est du monitoring du travail au sein de cette population³⁸.

Césarienne

Le risque de césarienne est accru chez les parturientes obèses. Dietz et coll.³⁹ ont analysé 24 423 nullipares stratifiées en fonction de l'IMC pré-grossesse et des complications de la grossesse. Le taux de césarienne était de 14,3 % chez les femmes minces (IMC $< 19,8$ kg/m²) et de 42,6 % chez les femmes très obèses (IMC ≥ 35 kg/m²). Parmi les femmes n'ayant connu aucune complication, le risque relatif de césarienne était de 1,4 (IC à 95 %, 1,0 – 1,8) chez les femmes présentant une surcharge pondérale (IMC se situant entre 25 et 29,9 kg/m²), de 1,5 (IC à 95 %, 1,1 – 2,1) chez les femmes obèses (IMC se situant entre 30 et 34,9 kg/m²) et de 3,1 (IC à 95 %, 2,3 – 4,8) chez les femmes très obèses (IMC ≥ 35 kg/m²)³⁹. D'importantes cohortes issues de différents territoires de compétence ont obtenu des résultats semblables^{22,40}. La hausse du taux de césarienne peut être attribuable, en partie, au fait que, chez les femmes présentant une surcharge pondérale et obèses, l'évolution du premier stade du travail est plus lente⁴¹. En

présence d'un manque de descente au cours du deuxième stade du travail, certains praticiens peuvent choisir d'avoir recours à la césarienne plutôt qu'à l'accouchement vaginal opératoire en raison de préoccupations au sujet de la macrosomie fœtale et de la dystocie de l'épaule. Cela pourrait expliquer la baisse du taux d'accouchement vaginal opératoire constatée dans certaines séries⁴².

Les femmes obèses subissant une césarienne connaissent plus de complications, dont une perte sanguine $> 1\,000$ ml, une prolongation du temps opératoire, un taux postopératoire accru d'endométrite et d'infection de plaie, et la nécessité de pratiquer une incision cutanée verticale^{43,44}. Les femmes obèses diabétiques qui subissent une césarienne présentent un rapport de cotes de 9,3 (IC à 95 %, 4,5 – 19,2) en ce qui concerne l'infection de plaie postopératoire; celles qui nécessitent une incision cutanée verticale présentent un taux de complication de la plaie assez grave pour nécessiter l'ouverture de l'incision de 12 %^{43,45}. Les infections postopératoires connaissent une hausse même chez les femmes obèses qui subissent une césarienne de convenance et auxquelles l'on administre une antibioprophyxie⁴⁶.

Les hôpitaux devraient s'assurer de disposer d'une table d'opération pouvant soutenir des parturientes massivement obèses. De façon semblable, les hôpitaux et les fournisseurs de soins obstétricaux devraient s'assurer de disposer des instruments chirurgicaux appropriés permettant de visualiser et d'opérer adéquatement les patientes obèses qui nécessitent une césarienne.

Accouchement vaginal à la suite d'une césarienne

En l'absence de contre-indications, les femmes qui ont accouché de leur premier enfant par césarienne sont priées d'envisager un accouchement vaginal au cours des grossesses subséquentes⁴⁷. Le taux de réussite signalé pour ce qui est de l'accouchement vaginal à la suite d'une césarienne atteint couramment 80 %⁴⁸. Les femmes obèses sont moins susceptibles que leurs homologues minces d'être en mesure de mener à bien un accouchement vaginal à la suite d'une césarienne. Chez les femmes dont l'IMC > 29 kg/m², le taux de réussite se situe entre 54 % et 68 %^{49,50}. Le taux de réussite est encore plus bas chez les femmes dont le poids est encore plus élevé. Chauhan et coll. ont constaté un taux de réussite de 13 % en ce qui concerne l'accouchement vaginal à la suite d'une césarienne chez les femmes > 300 lb (136 kg)⁵¹. Au moment de discuter de l'AVAC, les fournisseurs de soins obstétricaux devraient tenir compte du temps accru qui s'avère requis pour la préparation et la mise en œuvre d'une césarienne chez les patientes obèses (dont un temps accru pour le transport de la patiente et sa mise en place dans une salle d'opération, un temps accru pour la mise en œuvre d'une anesthésie et un

délai prolongé entre l'incision et l'accouchement du fœtus. Les femmes obèses tireraient avantage, au moment de prendre une décision en ce qui a trait à l'accouchement vaginal à la suite d'une césarienne, à connaître les taux de réussite que présentent les femmes de leur groupe d'IMC.

Anesthésie obstétricale

Les taux d'intubation trachéale difficile ou se soldant par un échec sont accrus chez les parturientes obèses⁵². Une analyse de six ans portant sur les intubations se soldant par un échec chez les patientes obstétricales au sein d'une région du Royaume-Uni s'est penchée sur 36 cas d'intubation se soldant par un échec; l'IMC moyen de ces femmes était de 33⁵³. Le matériel et le savoir-faire requis pour assurer la prise en charge d'une intubation difficile devraient être faciles à obtenir. Chez les patientes obèses, le risque d'échec de la péridurale est accru. Le taux d'échec initial de la mise en place du cathéter péridural peut être très élevé (42 %) ⁵⁴; de multiples tentatives de mise en place du cathéter peuvent s'avérer requises. Pour assurer la réussite de la mise en place du cathéter péridural, près de 75 % des parturientes massivement obèses nécessitent plus d'une tentative; 14 % d'entre elles nécessitent plus de trois tentatives⁵⁵. Le recours à l'anesthésie régionale peut nécessiter un temps et des ressources humaines considérables, ce qui peut en limiter l'utilisation dans certains milieux de soins de santé. Les techniques visant à améliorer le taux de réussite de l'anesthésie régionale chez les femmes enceintes obèses (telles que le guidage par échographie) nécessiteront la tenue d'autres recherches en obstétrique⁵⁶. Compte tenu des risques accrus de l'anesthésie régionale chez cette population et en fonction des souhaits de la patiente, il faudrait prendre en considération la mise en place d'une péridurale précoce pendant le travail. Les femmes obèses courent un risque accru d'apnée du sommeil, ce qui peut influencer le choix du lieu où les soins postopératoires seront prodigués aux parturientes obèses.

Césarienne et intervalle décision-accouchement

L'intervalle décision-accouchement peut être prolongé lorsqu'une césarienne d'urgence s'avère requise dans le cas d'une parturiente obèse. Parmi les causes de ce délai, on peut trouver le transport et le transfert de lit de la patiente, la mise en œuvre d'une analgésie adéquate et le temps opératoire requis entre l'incision et l'accouchement. L'exécution d'une césarienne d'urgence dans un délai de 30 minutes constitue un seuil arbitraire et non une norme factuelle⁵⁷. Thomas et coll. ont analysé 17 780 césariennes d'urgence menées en 2000, en Angleterre et au Pays de Galles. Seulement 22 % des femmes ont accouché dans un délai de 30 minutes. Dans le cas de 4 622 césariennes menées en raison de la présence d'une menace immédiate

envers la vie de la mère ou du fœtus, seulement 46 % d'entre elles ont été effectuées dans un délai de 30 minutes. Aucune différence n'a été constatée en matière de taux d'indice d'Apgar à cinq minutes < 4 ou < 7, ou de taux de mortinaissance, entre les femmes accouchées moins de 15 minutes à la suite de la décision de procéder à une césarienne et celles qui ont été accouchées de 16 à 75 minutes à la suite d'une telle décision⁵⁷. Nous ne disposons d'aucune donnée publiée issue de centres canadiens qui indique si les fournisseurs de soins obstétricaux sont en mesure de respecter cette norme arbitraire de façon fiable. Nous ne disposons également d'aucune donnée au sujet de l'intervalle décision-accouchement chez les patientes obèses.

Thromboembolie

Le risque de thromboembolie est accru chez les parturientes obèses. Edwards et coll. se sont penchés sur 683 femmes obèses (IMC > 29 kg/m²) qui ont été appariées à 660 femmes de poids normal (IMC se situant entre 19,8 et 26,0 kg/m²). L'incidence de la thromboembolie était de 2,5 % chez les femmes obèses et de seulement 0,6 % chez les témoins⁵⁸. Au Royaume-Uni, le *Royal College of Obstetricians and Gynaecologists* (RCOG) recommande la mise en œuvre d'une thromboprophylaxie, au moyen d'héparine de faible poids moléculaire, pendant de trois à cinq jours à la suite de l'accouchement vaginal chez les femmes de plus de 35 ans qui, avant ou aux débuts de la grossesse, présentent un IMC > 30 kg/m² ou un poids > 90 kg⁵⁹. De plus, le RCOG recommande la mise en œuvre d'une thromboprophylaxie, avant la césarienne et pendant de trois à cinq jours par la suite, chez les femmes qui, avant ou aux débuts de la grossesse, présentent un IMC > 30 kg/m² ou dont le poids actuel > 80 kg. Le RCOG recommande également d'envisager la mise en œuvre d'une thromboprophylaxie chez les femmes « extrêmement obèses » qui sont hospitalisées pendant la période prénatale^{59,60}. Cependant, aux États-Unis, le *Pregnancy and Thrombosis Working Group* ne partage pas l'avis du RCOG à cet égard. Ce groupe recommande d'envisager la mise en œuvre d'une thromboprophylaxie chez les patientes qui sont obèses, alitées ou qui subissent une chirurgie⁶¹. Aucun essai comparatif randomisé ne s'est penché sur la mise en œuvre d'une thromboprophylaxie lorsque des facteurs additionnels doivent pris en considération chez la parturiente obèse. Ainsi, le risque de thromboembolie veineuse de chaque femme obèse devrait être évalué. Dans certaines situations cliniques, le fait d'envisager une thromboprophylaxie devrait être personnalisé.

ISSUES PÉRINATALES

L'obésité pré-grossesse constitue le facteur de risque de mortinaissance inexplicée le plus prévalent⁶². Le rapport de cotes est de 2,79 (IC à 95 %, 1,94 – 4,02) en ce qui concerne la mortinaissance chez les femmes massivement obèses (IMC ≥ 35 kg/m²)⁶³. Parmi les mécanismes suggérés pour expliquer la hausse du risque de mortinaissance chez les femmes obèses, on trouve l'altération de la capacité de percevoir une diminution du nombre de mouvements fœtaux, l'hyperlipidémie menant à une athérosclérose affectant le débit sanguin placentaire et une tendance accrue au ronflement et à l'apnée du sommeil associée à la désaturation en oxygène et à l'hypoxie⁵⁷.

De plus en plus de travaux démontrent que le milieu *in utero* constitue un facteur de prévision de la future santé néonatale, infantile et adulte⁶⁴. Dans le cadre de l'étude *Growing Up Today* menée aux États-Unis, une hausse du poids de naissance de 1 kg chez les enfants nés à terme a été associée, chez une cohorte de plus de 14 000 adolescents, à une hausse du risque de présenter une surcharge pondérale entre 9 et 14 ans d'environ 50 %⁶⁵. Cela s'avère particulièrement vrai pour la progéniture des femmes qui ont connu un diabète gestationnel pendant la grossesse⁶³. Dans le cadre de l'étude *Hypertension in Pregnancy Offspring*, Himmelman et coll.⁶⁶ ont signalé que les nouveau-nés issus de femmes qui ont connu une hypertension pendant la grossesse semblent prédisposés à présenter une altération de la tolérance au glucose plus tard au cours de l'enfance⁶⁶. Taittonen et coll. ont également signalé une hausse du risque d'hypertension chez les enfants de femmes qui font de l'hypertension pendant la grossesse⁶⁷.

TRAITEMENT ET PRISE EN CHARGE

Toutes les femmes devraient être incitées à faire régulièrement de l'exercice pendant la grossesse¹¹. Les recommandations communes de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada et de la Société canadienne de physiologie de l'exercice ont été publiées en 2003¹¹. Il est recommandé que les femmes fassent de l'exercice quatre fois par semaine, selon une intensité modérée. L'effet réel de ces recommandations est difficile à mesurer en raison de la complexité de l'évaluation de la modification des comportements; quoi qu'il en soit, la hausse du taux d'obésité chez les femmes enceintes au Canada et les séquelles maternelles et néonatales susmentionnées sont extrêmement troublantes. Des zones cibles de fréquence cardiaque visant les femmes enceintes obèses auparavant sédentaires ont récemment été élaborées, à partir d'une population canadienne. Davenport et coll. ont recommandé des zones cibles de fréquence cardiaque se situant entre 102 et 124 battements par minute

pour les femmes obèses âgées de 20 à 29 ans, et de 101 à 120 battements par minute chez celles qui sont âgées de 30 à 39 ans⁶⁸.

Le counseling nutritionnel et les bilans alimentaires peuvent s'avérer utiles pour guider les femmes présentant une surcharge pondérale et obèses, en ce qui concerne le gain pondéral adéquat pendant la grossesse. Idéalement, ces outils devraient être offerts avant la grossesse, de façon à ce que l'état de santé puisse être optimisé avant la conception⁶⁹. Le rôle de la thérapie comportementale et des régimes pauvres en calories dans la prévention d'un gain pondéral excessif chez les femmes obèses n'a pas été établi. Les essais comparatifs randomisés ayant recours à l'intervention comportementale, en vue de prévenir un gain pondéral excessif chez des femmes de poids normal et obèses, se sont avérés peu satisfaisants⁷⁰. Une analyse systématique examinant la restriction de l'apport en calories et en protéines, à titre de stratégie préventive visant à éviter l'obtention d'issues périnatales indésirables, en est venue à la conclusion que ces mesures sont peu susceptibles de s'avérer bénéfiques et peuvent constituer un danger pour le fœtus en développement⁷¹.

Le taux de grossesse non souhaitée connaît une hausse à la suite de la chirurgie bariatrique ou du pontage gastrique chez les femmes massivement obèses. Bien que ce traitement ne soit pas recommandé pendant la grossesse, il pourrait poindre à titre de sujet de discussion au cours des consultations pré-grossesses ou postpartum. De nouvelles données et des analyses systématiques laissent entendre que la chirurgie de l'obésité est plus efficace que les traitements conventionnels chez les personnes massivement obèses (Tableau 2). Ainsi, les femmes qui satisfont aux critères pourraient tirer avantage de services de counseling et de consultation auprès de spécialistes en chirurgie de l'obésité⁷². Un corpus limité mais grandissant d'articles traitant des issues de grossesse chez les femmes qui ont subi une chirurgie de l'obésité semblent indiquer l'obtention d'issues rassurantes; cependant, certains auteurs signalent des complications considérables telles que la carence nutritive, le retard de croissance intra-utérin grave et l'occlusion intestinale maternelle⁷³⁻⁷⁸.

RÉSUMÉ

Il est crucial que les femmes soient avisées, avant la grossesse, de la nécessité d'être aussi en santé que possible avant de devenir enceintes, ce qui comprend le fait de présenter un IMC normal, l'adoption d'un régime alimentaire équilibré et la pratique régulière d'exercices. Il est également crucial que les autorités provinciales et fédérales reconnaissent les effets des grossesses compliquées par l'obésité sur les futures populations et sur

les coûts de santé. Une campagne de sensibilisation nationale à long terme s'avère requise; une telle campagne devrait chercher à susciter l'intérêt des femmes envers le fait de connaître la grossesse la plus saine possible, en leur offrant les renseignements dont elles ont besoin pour être en santé et pour en venir à présenter un IMC normal avant d'envisager la grossesse. Seule une stratégie nationale serait en mesure de contrer la complaisance entourant la question du poids pré-grossesse et d'aviser les femmes de la hausse considérable des risques que pose l'obésité pour elles-mêmes et leurs enfants.

Recommandations

1. Les examens de santé périodiques et les autres consultations de nature gynécologique se déroulant avant la grossesse constituent des occasions idéales d'aborder le sujet de la perte de poids avant la conception. Les femmes devraient être incitées à présenter, avant la grossesse, un IMC < 30 kg/m² et, idéalement, < 25 kg/m². (III-B)
2. L'IMC devrait être calculé en fonction de la taille et du poids pré-grossesses. Les femmes qui présentent un IMC pré-grossesse > 30 kg/m² sont considérées comme étant obèses. Ce renseignement peut s'avérer utile dans le cadre du counseling visant les risques pour la grossesse qui sont associés à l'obésité. (II-2B)
3. Les femmes enceintes obèses devraient se voir offrir des services de counseling au sujet du gain pondéral, de la nutrition et des choix alimentaires. (II-2B)
4. Les femmes obèses devraient être avisées qu'elles sont exposées à des risques de complications médicales telles que les maladies cardiaques, les maladies pulmonaires, l'hypertension gestationnelle, le diabète gestationnel et l'apnée obstructive du sommeil. La pratique régulière d'exercices pendant la grossesse peut contribuer à atténuer certains de ces risques. (II-2B)
5. Les femmes obèses devraient être avisées que leur fœtus est exposé à un risque accru d'anomalies congénitales; un dépistage approprié devrait être mis en œuvre. (II-2B)
6. Les fournisseurs de soins obstétricaux devraient tenir compte de l'IMC au moment de prendre des dispositions en vue de la tenue d'une évaluation anatomique fœtale au cours du deuxième trimestre. Une évaluation anatomique menée à 20–22 semaines pourrait s'avérer mieux indiquée pour ce qui est des patientes enceintes obèses. (II-2B)
7. Les femmes enceintes obèses courent un risque accru de subir une césarienne; de plus, leur taux de réussite en ce qui concerne l'accouchement vaginal à la suite d'une césarienne connaît une baisse. (II-2B)

8. Le tenue d'une consultation prénatale auprès d'un anesthésiste devrait être envisagée, afin de passer en revue les options en matière d'analgésie et de s'assurer de la mise en place d'un plan de prise en charge lorsque l'option de l'anesthésie régionale est retenue. (III-B)
9. Le risque de thromboembolie veineuse de chaque femme obèse devrait être évalué. Dans certaines situations cliniques, le fait d'envisager une thromboprophylaxie devrait être personnalisé. (III-B)

RÉFÉRENCES

1. Flegal KM. « The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues », *Med Sci Sports Exerc*, vol. 31, 1999, p. 509–14.
2. Torrance GM, Hooper MD, Reeder BA. « Trends in overweight and obesity among adults in Canada (1970–1992): evidence from national surveys using measured height and weight », *Int J Obes Relat Metab Disord*, vol. 26, 2002, p. 797–804.
3. Statistique Canada. *L'obésité chez les adultes au Canada : Poids et grandeur mesurés*, 2005. Disponible à : <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-620-m/2005001/article/adults-adultes/8060-fra.htm>. Consulté le 6 janvier 2010.
4. Statistique Canada. *L'embonpoint chez les enfants et les adolescents au Canada*, 2005. Disponible à : <http://www.calgaryhealthregion.ca/programs/childobesity/pdf/cobesity%5B1%5D.pdf>. Consulté le 6 janvier 2010.
5. Lu GC, Rouse DJ, Dubard M, Cliver S, Kimberlin D, Hauth JC. « The effect of increasing prevalence of maternal obesity on perinatal morbidity », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 185, 2001, p. 845–9.
6. Gilmore J. « L'indice de masse corporelle et la santé », *Rapports sur la santé* (Statistique Canada, catalogue 82–003), vol. 11, n° 1, 1999, p. 31–43.
7. Robinson HE, O'Connell CM, Joseph KS, McLeod NL. « Maternal outcomes in pregnancies complicated by obesity », *Obstet Gynecol*, vol. 106, 2005, p. 1357–64.
8. Power M, Cogswell M, Schulkin J. « Obesity prevention and treatment practices of US obstetrician-gynecologists », *Obstet Gynecol*, vol. 108, 2006, p. 961–8.
9. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC III, Hauth JC, Wenstrom KD. « Prenatal care », dans : *Williams's Obstetrics*, 21^e éd., New York : Appleton and Lange, 2001, p. 232.
10. *Cahier d'accompagnement du Guide d'activité physique canadien pour une vie active saine*, Ottawa : Santé Canada, 1998. Disponible à : http://www.healthycanadians.gc.ca/pa-ap/index_f.html. Consulté le 1^{er} décembre 2009.
11. Davies GAL, Wolfe LA, Mottola MF, MacKinnon C. « Exercice physique pendant la grossesse et le postpartum », *J Obstet Gynaecol Can*, vol. 25, 2003, p. 516–22.
12. Piirainen T, Isolauri E, Lagstrom H, Laitinen K. « Impact of dietary counselling on nutrient intake during pregnancy: a prospective cohort study », *Br J Nutr*, vol. 96, 2006, p. 1095–104.
13. Crane JMG, White J, Murphy P, Burrage L, Hutchens D. « The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes », *J Obstet Gynaecol Can*, vol. 31, 2009, p. 28–35.
14. Lantz ME, Chisholm CA. « The preferred timing of second trimester obstetric sonography based on maternal body mass index », *J Ultrasound Med*, vol. 23, 2004, p. 1019–22.
15. Wolfe HM, Sokol RJ, Martier SM, Zador IE. « Maternal obesity: a potential source of error in sonographic prenatal diagnosis », *Obstet Gynecol*, vol. 76, 1990, p. 339–42.
16. Hendler I, Blackwell SC, Bujold E, Treadwell MC, Mittal P, Sokol RJ et coll. « Suboptimal second-trimester ultrasonographic visualization of the fetal heart in obese women: should we repeat the examination? », *J Ultrasound Med*, vol. 24, 2005, p. 1205–9.

17. Nuthalapaty FS, Rouse DJ. « The impact of obesity on obstetrical practice and outcome », *Clin Obstet Gynecol*, vol. 47, 2004, p. 898–913.
18. Anderson JL, Waller DK, Canfield MA, Shaw GM, Watkins ML, Werler MM. « Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects », *Epidemiology*, vol. 16, 2005, p. 87–92.
19. Werler MM, Louik C, Shapiro S, Mitchell AA. « Prepregnant weight in relation to risk of neural tube defects », *JAMA*, vol. 275, 1996, p. 1127–8.
20. Field NT, Piper JM, Langer O. « The effect of maternal obesity on the accuracy of fetal weight estimation », *Obstet Gynecol*, vol. 86, 1995, p. 102–7.
21. Lashen H, Fear K, Sturdee DW. « Obesity is associated with increased risk of first trimester and recurrent miscarriage: matched case-control study », *Hum Reprod*, vol. 19, 2004, p. 1644–6.
22. Bellver J, Rossal LP, Bosch E, Zuniga A, Corona JT, Melendez F et coll. « Obesity and the risk of spontaneous abortion after oocyte donation », *Fertil Steril*, vol. 79, 2003, p. 1136–40.
23. Weiss JL, Malone FD, Emig D, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH et coll. FASTER Research Consortium. « Obesity obstetric complications and cesarean delivery rate—a population based screening study », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 190, 2004, p. 1091–7.
24. Sorenson TK, Williams MA, Lee IM, Dashow EE, Thompson ML, Luthy DA. « Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia », *Hypertension*, vol. 41, 2003, p. 1273–80.
25. Maiorana A, O'Driscoll G, Dembo L, Cheatham C, Goodman C, Taylor R et coll. « Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure », *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, vol. 279, 2000, p. H1999–2005.
26. Weissgerber TL, Wolfe LA, Davies GAL. « The role of regular physical activity in preeclampsia prevention », *Med Sci Sports Exerc*, vol. 36, 2004, p. 2024–31.
27. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. « Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women », *Ann Intern Med*, vol. 122, 1995, p. 481–6.
28. Berger H, Crane J, Farine D. « Dépistage du diabète sucré gestationnel. Directive clinique de la SOGC », *J Obstet Gynaecol Can*, vol. 24, 2002, p. 894–903.
29. Zhang C, Solomon CG, Manson JE, Hu FB. « A prospective study of pregravid physical activity and sedentary behaviors in relation to the risk for gestational diabetes mellitus », *Arch Intern Med*, vol. 166, 2006, p. 543–8.
30. Davenport MH, Mottola MF, McManus R, Gratton R. « A walking intervention improves capillary glucose control in women with gestational diabetes mellitus: a pilot study », *Appl Physiol Nutr Metab*, vol. 33, 2008, p. 511–7.
31. Sheiner E, Levy A, Menes TS, Silverberg D, Katz M, Mazor M. « Maternal obesity as an independent risk factor for caesarean delivery », *Paediatr Perinat Epidemiol*, vol. 18, 2004, p. 196–201.
32. Jensen DM, Damm P, Sorensen B, Molsted-Pedersen L, Westergaard JG, Ovesen P et coll. « Pregnancy outcome and pre-pregnancy body mass index in 2459 glucose-tolerant Danish women », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 189, 2003, p. 239–44.
33. Delpapa EH, Mueller-Heubach E. « Pregnancy outcome following ultrasound diagnosis of macrosomia », *Obstet Gynecol*, vol. 78, 1991, p. 340–3.
34. Parry S, Severs CP, Sehdev HM, Macones GA, White LM, Morgan MA. « Ultrasonographic prediction of fetal macrosomia. Association with cesarean delivery », *J Reprod Med*, vol. 45, 2000, p. 17–22.
35. Sacks DA, Chen W. « Estimating fetal weight in the management of macrosomia », *Obstet Gynecol Survey*, vol. 55, 2000, p. 229–39.
36. Zhang J, Bricker L, Wray S, Quenby S. « Poor uterine contractility in obese women », *BJOG*, vol. 114, 2007, p. 343–8.
37. Moynihan AT, Hehir MP, Glavey SV, Smith TJ, Morrison JJ. « Inhibitory effect of leptin on human uterine contractility in vitro », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 195, 2006, p. 504–9.
38. Euliano TY, Nguyen MT, Marossero D, Edwards RK. « Monitoring contractions in obese parturients: electrohysterography compared with traditional monitoring », *Obstet Gynecol*, vol. 109, 2007, p. 1136–4.
39. Dietz PM, Callaghan WM, Morrow B, Cogswell ME. « Population-based assessment of the risk of primary cesarean delivery due to excess pre-pregnancy weight among nulliparous women delivering term infants », *Matern Child Health J*, vol. 9, 2005, p. 237–44.
40. Dempsey JC, Ashiny Z, Qiu CF, Miller RS, Sorensen TK, Williams MA. « Maternal pre-pregnancy overweight status and obesity as risk factors for cesarean delivery », *J Matern Fetal Neonatal Med*, vol. 17, 2005, p. 179–85.
41. Vahration A, Zhang J, Troendle JF, Savitz DA, Siega-Riz AM. « Maternal pre-pregnancy overweight and obesity and the pattern of labor progression in term nulliparous women », *Obstet Gynecol*, vol. 104, 2004, p. 943–51.
42. Steinfeld JD, Valentine S, Lerer T, Ingardia CJ, Wax JR, Curry SL. « Obesity-related complications of pregnancy vary by race », *J Matern Fetal Med*, vol. 9, 2000, p. 238–41.
43. Perlow JH, Morgan MA. « Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 170, 1994, p. 560–5.
44. Wall PD, Deucy EE, Glantz JC, Pressman EK. « Vertical skin incisions and wound complications in the obese parturient », *Obstet Gynecol*, vol. 102, 2003, p. 952–6.
45. Schneid-Kofman N, Sheiner E, Levy A, Holcberg G. « Risk factors for wound infection following cesarean deliveries », *Int J Gynaecol Obstet*, vol. 90, 2005, p. 10–5.
46. Myles TD, Gooch J, Santolaya J. « Obesity as an independent risk factor for infectious morbidity in patients who undergo cesarean delivery », *Obstet Gynecol*, vol. 100, 2002, p. 959–64.
47. Martel M, MacKinnon CJ; SOGC Clinical Practice Obstetrics Committee. « Directive clinique sur l'accouchement vaginal chez les patientes ayant déjà subi une césarienne. Directive clinique de la SOGC n° 155, février 2005 », *J Obstet Gynaecol Can*, vol. 27, 2005, p. 164–74.
48. Dodd J, Crowther C. « Vaginal birth after Caesarean versus elective repeat Caesarean for women with a single prior Caesarean birth: a systematic review of the literature », *A N Z J Obstet Gynaecol*, vol. 44, 2004, p. 387–91.
49. Durnwald CP, Ehrenberg HM, Mercer BM. « The impact of maternal obesity and weight gain on vaginal birth after cesarean section success », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 191, 2004, p. 954–7.
50. Juhasz G, Gyamfi C, Gyamfi P, Tocce K, Stone JL. « Effect of body mass index and excessive weight gain on success of vaginal birth after cesarean delivery », *Obstet Gynecol*, vol. 106, 2005, p. 741–6.
51. Chauhan SP, Magann EF, Carroll CS, Barrilleaux PS, Scardo JA, Martin JN Jr. « Mode of delivery for the morbidly obese with prior cesarean delivery: vaginal versus repeat cesarean section », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 185, 2001, p. 349–54.
52. Saravanakumar K, Rao SG, Cooper GM. « Obesity and obstetric anaesthesia », *Anaesthesia*, vol. 61, 2006, p. 36–48.
53. Barnardo PD, Jenkins JG. « Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6 year review in a UK region », *Anaesthesia*, vol. 55, 2000, p. 685–94.
54. Hood DD, Dewan DM. « Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients », *Anesthesiology*, vol. 79, 1993, p. 1210–8.
55. Jordan H, Perlow MD, Mark A, Morgan MD. « Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 170, 1994, p. 560–5.
56. Grau T, Bartussek E, Conradi R, Martin E, Motsch J. « Ultrasound imaging improves learning curves in obstetrical epidural anaesthesia: a preliminary study », *Can J Anaesth*, vol. 50, n° 10, 2003, p. 1047–50.

57. Thomas J, Paranjothy S, James D. « National cross sectional survey to determine whether the decision to delivery interval is critical in emergency caesarean section », *BMJ*, 2004, doi:10.1136/bmj.38031.775845.7C.
58. Edwards LE, Hellerstedt WL, Alton IR, Story M, Himes JH. « Pregnancy complications and birth outcomes in obese and normal-weight women: effects of gestational weight change », *Obstet Gynecol*, vol. 87, 1996, p. 389–94.
59. Nelson-Piercy C. « Thromboprophylaxis during pregnancy, labour and after vaginal delivery », *RCOG Guideline No. 37*, 2004.
60. Lewis G, éd. « The confidential enquiry into maternal and child health (CEMACH). Saving mothers' lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer—2003–2005 », *The Seventh Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom*, London : CEMACH, 2007.
61. Duhl AJ, Paidas MJ, Ural SH, Branch W, Casele H, Cox-Gill J et coll. « Antithrombotic therapy and pregnancy: consensus report and recommendations for prevention and treatment of venous thromboembolism and adverse pregnancy outcomes », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 197, 2007, p. 457e1–457e21.
62. Fretts RC. « Etiology and prevention of stillbirth », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 193, 2005, p. 1923–35.
63. Cedergerm MI. « Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome », *Obstet Gynecol*, vol. 103, 2004, p. 219–24.
64. Simmons R. « Perinatal programming of obesity », *Exp Gerontol*, vol. 40, 2005, p. 863–6.
65. Gillman MW, Rifas-Siman SL, Berkey CS, Field AE, Colditz GA. « Maternal gestational diabetes, and adolescent obesity », *Pediatrics*, vol. 111, 2003, p. E221–6.
66. Himmelmann A, Himmelmann K, Svensson A, Hansson L. « Glucose and insulin levels in young subjects with different maternal histories of hypertension: the Hypertension in Pregnancy Offspring Study », *J Int Med*, vol. 241, 1997, p. 19–22.
67. Taittonen L, Nuutinen M, Turtinen J, Uhari M. « Prenatal and postnatal factors in predicting later blood pressure among children: cardiovascular risk in young Finns », *Pediatr Res*, vol. 40, 1996, p. 627–32.
68. Davenport MH, Charlesworth S, Vanderspans D, Sopper MM, Mottola MF. « Development and validation of target heart rate zones for overweight and obese pregnant women », *Appl Physiol Nutr Metab*, vol. 33, 2008, p. 984–9.
69. Olafsdottir A, Skuladottir G, Thorsdottir I, Haukssoon A, Steingrimsdottir L. « Maternal diet in early and late pregnancy in relation to weight gain », *Int J Obes*, vol. 30, 2006, p. 492–9.
70. Polley BA, Wing RR, Sims CJ. « Randomized controlled trial to prevent excessive weight gain in pregnant women », *Int J Obes Relat Metab Disord*, vol. 26, 2002, p. 1494–502.
71. Kramer M. « Energy/protein restriction for high weight-for-height or weight gain during pregnancy », *Cochrane Database Syst Rev*, n° 1, 2000, CD00080.
72. Colquitt J, Clegg A, Loveman E, Royle P, Sidhu MK. « Surgery for morbid obesity », *Cochrane Database Syst Rev*, n° 4, 19 oct. 2005, CD003641.
73. Bar-Zohar D, Azem F, Klausner J, Abu-Abaid S. « Pregnancy after laparoscopic adjustable gastric banding: perinatal outcome is favorable also for women with relatively high gestational weight gain », *Surg Endosc*, vol. 20, 2006, p. 1580–3.
74. Martin L, Finigan K, Nolan T. « Pregnancy after adjustable gastric banding », *Obstet Gynecol*, vol. 95, 2000, p. 927–30.
75. Gurewitsch E, Smith-Levitin M, Mack J. « Pregnancy following gastric bypass surgery for morbid obesity », *Obstet Gynecol*, vol. 88, 1996, p. 658–61.
76. Weissman A, Hagay Z, Schacter M, Dreazen E. « Severe maternal and fetal electrolyte imbalance in pregnancy after gastric surgery for morbid obesity: a case report », *J Rep Med*, vol. 40, n° 11, 1995, p. 813–6.
77. Granstrom L, Granstrom L, Backman L. « Fetal growth retardation after gastric banding », *Acta Obstet Gynecol Scand*, vol. 69, n° 6, 1990, p. 533–6.
78. Moore K, Ouyang D, Whang E. « Maternal and fetal deaths after gastric bypass surgery for morbid obesity », *N Engl J Med*, vol. 351, n° 7, 2004, p. 721–2.
79. Woolf SH, Battista RN, Angerson GM, Logan AG, Eel W. Canadian Task Force on Preventive Health Care. « New grades for recommendations from the Canadian Task Force on Preventive Health Care », *CMAJ*, vol. 169, n° 3, 2003, p. 207–8.