

## Diabète de type 1 et grossesse : planifier, optimiser, adapter

Anne-Sophie Brazeau, Dt.P., Ph. D. et Ariane Godbout, MD, FRCPC

Volume 15, numéro 3, hiver 2018

Nutrition périconceptionnelle et anténatale : prévenir pour grandir en santé

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1044055ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1044055ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Ordre professionnel des diététistes du Québec

ISSN

2561-620X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Brazeau, A.-S. & Godbout, A. (2018). Diabète de type 1 et grossesse : planifier, optimiser, adapter. *Nutrition Science en évolution*, 15(3), 16–20.  
<https://doi.org/10.7202/1044055ar>

# DIABÈTE DE TYPE 1 ET GROSSESSE : PLANIFIER, OPTIMISER, ADAPTER

Anne-Sophie Brazeau<sup>1</sup> Dt.P., Ph. D. et Ariane Godbout<sup>2</sup> MD, FRCPC



Le diabète de type 1 (DT1) est généralement diagnostiqué durant l'enfance et l'adolescence. Ainsi, lorsque les femmes sont en âge d'enfanter, le diagnostic a généralement été posé il y a plusieurs années. Elles ont donc acquis des habitudes pour gérer leur condition, mais ces habitudes pourraient être appelées à changer durant la grossesse. En effet, les changements physiologiques vont complexifier le contrôle du diabète, sans compter que le diabète peut entraîner des répercussions sur la santé materno-fœtale. De nos jours, avec les connaissances et les outils disponibles, il est possible pour la mère de vivre une grossesse sécuritaire, pour elle et son enfant. Cet article permettra au lecteur de comprendre les principaux changements qui surviennent lors de la grossesse et l'adaptation requise par la future mère atteinte de DT1 pour assurer un contrôle glycémique adéquat.

## PLANIFIER SA GROSSESSE

L'une des premières recommandations faites aux femmes atteintes de DT1, probablement la plus importante, est de planifier leur grossesse et d'en discuter avec leur équipe de soins. En effet, durant la période préconceptionnelle, plusieurs éléments devraient être révisés pour favoriser une grossesse en santé. Par exemple, les femmes sont encouragées à prendre un supplément vitaminique contenant minimalement de l'acide folique, à réviser leur médication, à adopter des mesures de contraception fiables et à viser un contrôle glycémique optimal<sup>[1]</sup>. Un bon contrôle glycémique avant la conception et dès le début de la grossesse est primordial pour réduire les risques de complications<sup>[2]</sup>. Les complications les plus courantes ou redoutées sont les fausses couches, les malformations congénitales du fœtus (essentiellement cardiaques et rénales) et les complications obsté-

<sup>1</sup> École de Nutrition Humaine de l'Université McGill

<sup>2</sup> Service d'endocrinologie du Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM)

tricales telles la pré-éclampsie, la prématurité et la macrosomie<sup>[3-8]</sup>. Les complications sont résumées au tableau 1<sup>[4-8, 40]</sup>. Plus l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est élevée lors de la conception, plus le risque d'anomalies congénitales est élevé<sup>[7]</sup>. **Un contrôle glycémique rigoureux de la phase préconceptionnelle jusqu'à l'accouchement diminue grandement le risque de complications et permet une grossesse en santé.** Le taux d'HbA1c visé à la conception devrait être inférieur ou égal à 7 %, ou idéalement 6,5 %<sup>[1]</sup>. Un taux inférieur ou égal à 6,1 %

**Tableau 1. Principales complications materno-fœtales associées à un DT1 préexistant**

Pour l'enfant
Malformations congénitales (cardiaques, rénales, neurologiques, musculo-squelettiques)
Macrosomie
Poids élevé pour l'âge gestationnel (>90 <sup>e</sup> percentile)
Prématurité
Difficulté respiratoire à la naissance
Dystocie des épaules avec risque de trauma neurologique ou de fracture de la clavicule
Hypoglycémie à la naissance
Jaunisse
Mort périnatale
Pour la mère
Fausse couche
Aggravation rapide des complications liées au diabète (rétinopathie, néphropathie)
Accouchement par césarienne
Accouchement vaginal plus difficile
Hypertension de grossesse et pré-éclampsie
Surplus de liquide amniotique
Hypoglycémies plus fréquentes avec possible diminution des symptômes associés
Hyperglycémies plus marquées avec un risque d'acidose

avant le 3<sup>e</sup> trimestre est le taux optimal qu'il conviendrait d'atteindre, si ce taux peut être atteint de manière sécuritaire<sup>[9]</sup>. Le renouvellement cellulaire étant plus rapide durant la grossesse, la glycation en est affectée. Ainsi, le taux d'HbA1c sera naturellement plus bas durant la grossesse, ce qui demande d'ajuster également les cibles de traitement.

Comme les femmes non diabétiques, les femmes avec un DT1 sont encouragées à débiter leur grossesse avec un indice de masse corporelle (IMC) entre 18,5 et 25 kg/m<sup>2</sup>. Le surpoids (embonpoint ou obésité), condition de plus en plus fréquente chez les adultes avec un DT1<sup>[10]</sup>, est indéniablement associé à un risque accru de complications (macrosomie, pré-éclampsie et malformations congénitales)<sup>[11]</sup>. Néanmoins, de façon générale, une perte de poids de 5 à 10 % chez les femmes en surpoids avant la grossesse, par l'adoption de saines habitudes de vie, permettrait de réduire ce risque, et ce, même si un IMC inférieur à 25 kg/m<sup>2</sup> n'est pas atteint<sup>[12]</sup>.

En somme, le suivi par une équipe interdisciplinaire de la période préconceptionnelle<sup>[13]</sup> jusqu'à l'accouchement est fortement encouragé pour :

- > optimiser le contrôle glycémique et le poids corporel ;
- > réévaluer les possibles comorbidités associées au diabète ;
- > réviser les médicaments pour remplacer ceux non conseillés durant la grossesse (ex : IECA, statines) ;
- > encourager la prise d'un supplément vitaminique (1 mg d'acide folique au moins 3 mois avant la grossesse et jusqu'à 12 semaines de grossesse ; puis, poursuite de la supplémentation à raison de 0,4 mg jusqu'à 6 semaines postpartum ou jusqu'à la fin de la période d'allaitement)<sup>[14]</sup> ;
- > revoir les interventions en cas d'hypoglycémie et d'hyperglycémie pour limiter les risques d'événements néfastes.

Malgré tous ces soins et les bénéfices qui pourraient en découler, plus de la moitié des femmes ne consultent pas avant de concevoir<sup>[1, 15]</sup>.

### OPTIMISER LE CONTRÔLE GLYCÉMIQUE

Durant leur grossesse, les femmes doivent s'assurer de surveiller étroitement leur glycémie puisque les changements hormonaux et la prise de poids en complexifient le contrôle. **Les cibles glycémiques, préprandiale et postprandiale, sont plus strictes qu'avant leur**

**grossesse**<sup>[1]</sup>. L'excès de glucose sanguin est transféré de la mère au fœtus, ce qui induit chez ce dernier une sécrétion accrue d'insuline augmentant ainsi le risque de macrosomie et de poids élevé pour l'âge gestationnel<sup>[16]</sup>. Les femmes doivent idéalement viser une glycémie à jeun inférieure à 5,3 mmol/L, une cible inférieure à celle avant la grossesse (moins de 7 mmol/L)<sup>[1]</sup>. En période postprandiale (PP), alors qu'habituellement les valeurs cibles sont inférieures à 10 mmol/L deux heures PP, le pic glycémique ne devrait pas dépasser 7,8 mmol/L une heure PP et 6,7 mmol/L deux heures PP<sup>[1]</sup>. Des changements au niveau des habitudes alimentaires et des ajustements fréquents des ratios d'insuline : glucides sont à prévoir tout au long de la grossesse pour atteindre ces cibles.

Les besoins insuliniques varient au fil de la journée et de la grossesse. En effet, les besoins en insuline augmentent légèrement durant les 9 premières semaines pour diminuer entre la 9<sup>e</sup> et la 16<sup>e</sup> semaine avant de réaugmenter jusqu'à la 37<sup>e</sup> semaine<sup>[17]</sup>. Au troisième trimestre, les besoins insuliniques peuvent doubler, voire quadrupler comparativement à ceux d'avant la grossesse, notamment en raison de l'augmentation importante du taux des hormones de grossesse. Ces besoins sont moindres un peu avant l'accouchement<sup>[18]</sup>. Durant la 2<sup>e</sup> moitié de la grossesse, on observe en clinique une plus grande insulino-résistance en lien avec une concentration accrue en hormones placentaires circulantes (essentiellement l'hormone lactogène placentaire humain [HPL] et l'hormone de croissance [GH]), et ce, de façon plus marquée le matin. Il est donc important de jeûner et de s'injecter une insuline à action rapide à ce moment pour contrer le manque d'insuline circulante. En soirée, les femmes sont davantage insulinosensibles qu'en début de journée. Pour pallier les fluctuations du besoin insulinique au cours de la grossesse, les ratios insuline : glucides doivent être revus périodiquement, car les besoins en insuline vont augmenter<sup>[19]</sup>. Les principes d'ajustement des ratios sont alors appliqués à la suite de la surveillance des fluctuations détectées à la lecture des glycémies capillaires.

Les femmes sont invitées à rencontrer un diététiste/nutritionniste en début de grossesse pour optimiser leur alimentation. En pratique, si la révision du calcul des glucides n'a pas été faite avant la grossesse, elle le sera à cette étape. Les futures mères sont encouragées à revoir leurs habitudes. Elles doivent adopter, si ce n'est pas déjà fait, la méthode du calcul avancé des glucides pour ajuster les doses

# Les femmes diabétiques (DT1) qui ont adopté une diète dont 40 % de l'énergie provient des glucides ont présenté un bon contrôle glycémique durant la grossesse et des résultats favorables.

d'insuline à s'injecter<sup>[20]</sup>, mesurer les quantités d'aliments pour s'assurer de la justesse de leur estimation<sup>[21]</sup>, et fractionner les repas ou prendre des collations pour éviter les hypoglycémies. Les femmes devraient s'injecter l'insuline à action rapide dix à quinze minutes avant de commencer leur repas pour limiter le délai entre le début d'action de l'insuline et l'arrivée du glucose en circulation<sup>[22]</sup>.

Les femmes enceintes avec un DT1 courent un plus grand risque d'hypoglycémie sévère, en particulier lors du premier trimestre. Jusqu'à 50 % des grossesses sont compliquées par une hypoglycémie sévère<sup>[23]</sup>. Les facteurs qui prédisposent à l'hypoglycémie sont les suivants : des cibles glycémiques strictes, des glycémies labiles et une diminution, voire une perte des symptômes adrénergiques annonciateurs<sup>[24]</sup>. Les hypoglycémies ont des conséquences directes pour la mère, mais non pour le fœtus<sup>[25]</sup>, à moins d'être prolongées, de perturber l'état de conscience de la mère ou de se produire à répétition entraînant ainsi une perte de contrôle glycémique. Pour réduire le risque, il est conseillé de vérifier fréquemment

la glycémie, y compris durant la nuit, d'avoir des glucides à absorption rapide à portée de main et de posséder une trousse de glucagon en cas d'urgence. Les proches devraient être informés du mode d'emploi du glucagon avant une situation d'urgence.

Malgré qu'elle soit peu fréquente, l'acidocétose diabétique<sup>[26]</sup> est aussi une condition à éviter, car elle peut être nocive, voire fatale, pour le fœtus. Pendant la grossesse, les réserves en glycogène sont rapidement utilisées en raison de la demande accrue en glucose. Aussi, pour subvenir aux besoins en énergie, le corps n'hésite pas à faire appel au métabolisme des lipides ; l'augmentation de la lipolyse engendre la formation de corps cétoniques<sup>[27]</sup>.

## ADAPTER

### Adapter son alimentation

Il n'existe pas de données probantes pour appuyer la modification des recommandations nutritionnelles chez les femmes enceintes ayant le DT1. Aussi, la distribution énergé-

tique proposée est la suivante : 45 à 65 % de glucides, 10 à 35 % de protéines et 20 à 35 % de lipides. On rapporte que les femmes diabétiques (DT1) qui ont adopté une diète dont 40 % de l'énergie provient des glucides ont présenté un bon contrôle glycémique durant la grossesse et des résultats favorables<sup>[28]</sup>. Une des rares études sur les relations entre l'alimentation et le contrôle glycémique chez les femmes enceintes avec un DT1 a démontré une relation directe entre la quantité de glucides consommés et la valeur d'HbA1c au cours du premier trimestre<sup>[29]</sup>. Ces résultats pourraient encourager les femmes à limiter la quantité totale de glucides consommés. L'*Institute of Medicine* recommande toutefois un apport quotidien minimal de 175 g de glucides pour une grossesse en santé<sup>[30]</sup>. Les restrictions glucidiques modérées en vue de faciliter le contrôle glycémique sont probablement sécuritaires, mais elles doivent être suivies de près afin d'éviter la cétose.

La quantité de glucides dans un repas est le principal facteur déterminant l'excursion glycémique PP<sup>[31]</sup>, suivie de la justesse du calcul des glucides<sup>[32]</sup>, du type des glucides et de la qualité nutritionnelle du repas<sup>[33]</sup>. Une alimentation privilégiant des aliments à faible indice glycémique a démontré des effets positifs non seulement sur le contrôle glycémique en contexte de DT1<sup>[34]</sup>, mais également sur le gain de poids gestationnel de femmes non diabétiques<sup>[35]</sup>. Malgré l'absence de données probantes applicables aux femmes enceintes avec un DT1, il convient de conseiller une diète à faible indice glycémique. La répartition des glucides au cours de la journée, notamment au moyen de collations, constitue une stratégie pour minimiser les fluctuations glycémiques. Toutefois, comme les collations fréquentes ont été associées à une prise de poids excessive, il faut personnaliser les conseils selon le risque d'hypoglycémie, la prise de poids, la présence de nausée, etc.<sup>[29]</sup>

**Tableau 2. Gain de poids gestationnel suggéré (kg) selon l'IMC prégrossesse<sup>[36]</sup>**

IMC prégrossesse	Gain de poids total pendant la grossesse	Gain de poids total au 1 <sup>er</sup> trimestre	Gain de poids par semaine au 2 <sup>e</sup> et au 3 <sup>e</sup> trimestre
< 18,5 kg/m <sup>2</sup>	12,5-18 kg	2 kg	0,5 kg
18,5 à 24,9 kg/m <sup>2</sup>	11,5-16 kg	2 kg	0,4 kg
25 à 29,9 kg/m <sup>2</sup>	7-11,5 kg	2 kg	0,3 kg
≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	5-9 kg	0-2 kg	0,2 kg





### Adapter le gain de poids

En l'absence de recommandations précises relatives au gain de poids optimal durant la grossesse, les femmes avec un DT1 devraient suivre celles de l'*Institute of Medicine* (tableau 2)<sup>[36]</sup>. **Les femmes sont toutefois encouragées à viser le gain de poids minimal en fonction de leur IMC prégrossesse étant donné les risques déjà accrus de macrosomie et de poids élevé pour l'âge gestationnel**<sup>[37]</sup>. En effet, un gain de poids excessif est associé à un risque accru de macrosomie et de poids élevé à la naissance, indépendamment du contrôle glycémique et de l'IMC prégrossesse<sup>[38]</sup>.

### S'adapter aux effets secondaires de la grossesse

Les nausées matinales peuvent être problématiques en présence d'un DT1, en particulier s'il y a vomissement. Si la femme s'est déjà injectée l'insuline, il faut qu'elle consomme les glucides prévus selon son ratio pour prévenir l'hypoglycémie. Elle pourra répartir cette prise alimentaire au cours des deux heures suivant l'injection d'insuline, lorsque l'insuline prandiale est la plus active, en veillant à vérifier fré-

quement sa glycémie. Si les nausées nuisent aux apports alimentaires, elle devra néanmoins s'injecter l'insuline en proportion des glucides ingérés pour prévenir l'hyperglycémie. En pratique, il est parfois proposé d'injecter l'insuline exceptionnellement en deux temps ou en PP pour minimiser cette complication.

### ACCOUCHEMENT

L'accouchement a habituellement lieu au plus tard à la 39<sup>e</sup> semaine. En général, durant le travail, la patiente conserve sa pompe à insuline, si tel est son traitement, ou le personnel infirmier veille au contrôle glycémique par une perfusion d'insuline intraveineuse associée à un soluté dextrosé.

Après l'accouchement, les besoins insuliniques reviennent graduellement à ce qu'ils étaient avant la grossesse, même s'il arrive souvent, dans les jours suivant la naissance du bébé, que les besoins soient inférieurs à ceux d'avant la grossesse. Si les femmes choisissent d'allaiter, elles pourraient avoir besoin du soutien de leur diététiste/nutritionniste à cause des fréquentes fluctuations glycémiques et des besoins énergétiques accrus<sup>[39]</sup>.

### CONCLUSION

En résumé, une femme avec un DT1 devrait planifier sa grossesse et optimiser son contrôle glycémique en bénéficiant du suivi de son équipe de soins. Avant et pendant la grossesse, le suivi nutritionnel individualisé par un diététiste/nutritionniste est primordial pour une adaptation optimale. Bien qu'il y ait peu de données probantes à l'appui de recommandations nutritionnelles spécifiques aux femmes enceintes diabétiques, il importe de réviser le calcul des glucides et le moment optimal d'injection de l'insuline et d'assurer un suivi constant pour une grossesse en santé. Lorsque le diabète est traité activement et que la grossesse est adéquatement planifiée, le risque de développer l'une des complications liées au diabète est grandement réduit. En pratique, avec le soutien de l'équipe de soins, la majorité des femmes parviennent à bien contrôler leur diabète, à vivre une grossesse sans complication et à donner naissance à un enfant en santé. ■

## Références

1. Thompson D, Berger H, Feig D, Gagnon R, Kader T, Keely E, et al. Diabetes and pregnancy. *Can J Diabetes*. 2013; 37 : s168-s183.
2. Jensen DM, Korsholm L, Ovesen P, Beck-Nielsen H, Moelsted-Pedersen L, Westergaard JG, et al. Peri-conceptual A1C and risk of serious adverse pregnancy outcome in 933 women with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2009; 32(6) : 1046-8.
3. Feig DS, Razzaq A, Sykora K, Hux JE, and Anderson GM. Trends in deliveries, prenatal care, and obstetrical complications in women with pregestational diabetes : a population-based study in Ontario, Canada, 1996-2001. *Diabetes Care*. 2006; 29(2) : 232-5.
4. Diabetes C and Complications Trial Research G. Effect of pregnancy on microvascular complications in the diabetes control and complications trial. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *Diabetes Care*. 2000; 23(8) : 1084-91.
5. Macintosh MC, Fleming KM, Bailey JA, Doyle P, Modder J, Acolet D, et al. Perinatal mortality and congenital anomalies in babies of women with type 1 or type 2 diabetes in England, Wales, and Northern Ireland : population based study. *BMJ*. 2006; 333(7560) : 177.
6. Ray JG, O'Brien TE, and Chan WS. Preconception care and the risk of congenital anomalies in the offspring of women with diabetes mellitus : a meta-analysis. *QJM*. 2001; 94(8) : 435-44.
7. Guerin A, Nisenbaum R, and Ray JG. Use of maternal GHb concentration to estimate the risk of congenital anomalies in the offspring of women with pre-pregnancy diabetes. *Diabetes Care*. 2007; 30(7) : 1920-5.
8. Hiilesmäa V, Suhonen L, and Teramo K. Glycaemic control is associated with pre-eclampsia but not with pregnancy-induced hypertension in women with type I diabetes mellitus. *Diabetologia*. 2000; 43(12) : 1534-9.
9. Tennant PW, Glinianaia SV, Bilous RW, Rankin J, and Bell R. Pre-existing diabetes, maternal glycated haemoglobin, and the risks of fetal and infant death : a population-based study. *Diabetologia*. 2014; 57(2) : 285-94.
10. Purnell JQ, Zinman B, Brunzell JD, and Group DER. The effect of excess weight gain with intensive diabetes mellitus treatment on cardiovascular disease risk factors and atherosclerosis in type 1 diabetes mellitus : results from the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study (DCCT/EDIC) study. *Circulation*. 2013; 127(2) : 180-7.
11. Persson M, Pasupathy D, Hanson U, Westgren M, and Norman M. Pre-pregnancy body mass index and the risk of adverse outcome in type 1 diabetic pregnancies : a population-based cohort study. *BMJ Open*. 2012; 2(1) : e000601.
12. Balen AH, Anderson RA, Policy, and Practice Committee of the BFS. Impact of obesity on female reproductive health : British Fertility Society, Policy and Practice Guidelines. *Hum Fertil (Camb)*. 2007; 10(4) : 195-206.
13. Wahabi HA, Alzeidan RA, Bawazeer GA, Alansari LA, and Esmail SA. Preconception care for diabetic women for improving maternal and fetal outcomes : a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2010; 10 : 63.
14. Wilson RD. Supplémentation préconceptionnelle en acide folique / multivitamines pour la prévention primaire et secondaire des anomalies du tube neural et d'autres anomalies congénitales sensibles à l'acide folique. *J Obstet Gynaecol Can*. 2016; 38(12S) : S646-S664.
15. Tripathi A, Rankin J, Aarvold J, Chandler C, and Bell R. Preconception counseling in women with diabetes : a population-based study in the north of England. *Diabetes Care*. 2010; 33(3) : 586-8.
16. Catalano PM and Hauguel-De Mouzon S. Is it time to revisit the Pedersen hypothesis in the face of the obesity epidemic? *Am J Obstet Gynecol*. 2011; 204(6) : 479-87.
17. Garcia-Patterson A, Gich I, Amini SB, Catalano PM, de Leiva A, and Corcoy R. Insulin requirements throughout pregnancy in women with type 1 diabetes mellitus : three changes of direction. *Diabetologia*. 2010; 53(3) : 446-51.
18. Crombach G, Siebolds M, and Mies R. Insulin use in pregnancy. Clinical pharmacokinetic considerations. *Clin Pharmacokinet*. 1993; 24(2) : 89-100.
19. Zagury RL, Rodacki M, Mello de Oliveira L, Saunders C, de Carvalho Padilha P, and Zajdenverg L. Carbohydrate Counting during Pregnancy in Women with Type 1 Diabetes : Are There Predictable Changes That We Should Know? *Ann Nutr Metab*. 2017; 70(2) : 140-146.
20. DAFNE study group. Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes : dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ*. 2002; 325(7367) : 746.
21. Brazeau AS, Mircescu H, Desjardins K, Leroux C, Strychar I, Ekoe JM, et al. Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2013; 99(1) : 19-23.
22. Rassam AG, Zeise TM, Burge MR, and Schade DS. Optimal administration of lispro insulin in hyperglycemic type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 1999; 22(1) : 133-6.
23. Nielsen LR, Pedersen-Bjergaard U, Thorsteinsson B, Johansen M, Damm P, and Mathiesen ER. Hypoglycemia in pregnant women with type 1 diabetes : predictors and role of metabolic control. *Diabetes Care*. 2008; 31(1) : 9-14.
24. Diamond MP, Reece EA, Caprio S, Jones TW, Amiel S, DeGennaro N, et al. Impairment of counterregulatory hormone responses to hypoglycemia in pregnant women with insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol*. 1992; 166(1 Pt 1) : 70-7.
25. Bjorklund AO, Adamson UK, Almstrom NH, Enockson EA, Gennser GM, Lins PE, et al. Effects of hypoglycaemia on fetal heart activity and umbilical artery Doppler velocity waveforms in pregnant women with insulin-dependent diabetes mellitus. *Br J Obstet Gynaecol*. 1996; 103(5) : 413-20.
26. Laffel L. Ketone bodies : a review of physiology, pathophysiology and application of monitoring to diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 1999; 15(6) : 412-26.
27. Lain KY and Catalano PM. Metabolic changes in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2007; 50(4) : 938-48.
28. Jovanovic L and Peterson CM. Management of the pregnant, insulin-dependent diabetic woman. *Diabetes Care*. 1980; 3(1) : 63-8.
29. Asbjornsdottir B, Akueson CE, Ronneby H, Rytter A, Andersen JR, Damm P, et al. The influence of carbohydrate consumption on glycemic control in pregnant women with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017; 127 : 97-104.
30. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino acids Washington : The National Academies Press ; 2005. p. 1332.
31. Rabasa-Lhoret R, Garon J, Langelier H, Poisson D, and Chiasson JL. Effects of meal carbohydrate content on insulin requirements in type 1 diabetic patients treated intensively with the basal-bolus (ultralente-regular) insulin regimen. *Diabetes Care*. 1999; 22(5) : 667-73.
32. Brazeau AS, Mircescu H, Desjardins K, Leroux C, Strychar I, Ekoe JM, et al. Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes. *Diabetes research and clinical practice*. 2013; 99(1) : 19-23.
33. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert C, Dworatzek PD, Arcudi K, Gougeon R, Husein N, Sievenpiper JL, et al. Nutrition therapy. *Can J Diabetes*. 2013; 37 Suppl 1 : S45-55.
34. Burani J and Longo PJ. Low-glycemic index carbohydrates : an effective behavioral change for glycemic control and weight management in patients with type 1 and 2 diabetes. *Diabetes Educ*. 2006; 32(1) : 78-88.
35. Walsh JM, McGowan CA, Mahony R, Foley ME, and McAuliffe FM. Low glycaemic index diet in pregnancy to prevent macrosomia (ROLO study) : randomised control trial. *BMJ*. 2012; 345 : e5605.
36. Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines, Weight Gain During Pregnancy : Reexamining the Guidelines, ed. K.M. Rasmussen and A.L. Yaktine. Washington (DC) : The National Academies Press ; 2009. p. 854.
37. Kitzmiller JL, Block JM, Brown FM, Catalano PM, Conway DL, Coustan DR, et al. Managing preexisting diabetes for pregnancy : summary of evidence and consensus recommendations for care. *Diabetes Care*. 2008; 31(5) : 1060-79.
38. Secher AL, Parellada CB, Ringholm L, Asbjornsdottir B, Damm P, and Mathiesen ER. Higher gestational weight gain is associated with increasing offspring birth weight independent of maternal glycemic control in women with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2014; 37(10) : 2677-84.
39. Achong N, McIntyre HD, Callaway L, and Duncan EL. Glycaemic behaviour during breastfeeding in women with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2016; 33(7) : 947-55.
40. Bradley PK, Duprey M, and Castorino K. Identifying Key Intervention Opportunities During a Pregnancy Complicated by Diabetes : a Review of Acute Complications of Diabetes During Pregnancy. *Curr Diab Rep*. 2016; 16(2) : 17.