

## Diabète de type 2 chez les jeunes : stratégies nutritionnelles pour la prévention et la prise en charge

Andraea Van Hulst, Sarah Bonin, Pamela Nakouzi et Mélanie Henderson

Volume 16, numéro 1, printemps 2018

Adapter notre pratique pour la prise en charge nutritionnelle du diabète

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1048940ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1048940ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Ordre professionnel des diététistes du Québec

ISSN

2561-620X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Van Hulst, A., Bonin, S., Nakouzi, P. & Henderson, M. (2018). Diabète de type 2 chez les jeunes : stratégies nutritionnelles pour la prévention et la prise en charge. *Nutrition Science en évolution*, 16(1), 7–12.

<https://doi.org/10.7202/1048940ar>

# DIABÈTE DE TYPE 2 CHEZ LES JEUNES: STRATÉGIES NUTRITIONNELLES POUR LA PRÉVENTION ET LA PRISE EN CHARGE



**Andraea Van Hulst**, inf, Ph. D. <sup>1</sup>, **Sarah Bonin**, Dt.P., B. Sc. <sup>2</sup>, **Pamela Nakouzi**, Dt.P., ÉAD, M. Sc. <sup>3</sup>,  
**Mélanie Henderson**, MD, FRCPC, Ph. D. <sup>2,3</sup>

## Introduction

Le diabète de type 2 chez les jeunes, bien que moins fréquent qu'à l'âge adulte, a connu une augmentation importante de la prévalence au cours des deux dernières décennies, due en grande partie à l'augmentation de l'obésité chez les jeunes <sup>[1]</sup>. Cette hausse est d'autant plus inquiétante que ce type de diabète est associé à d'importantes comorbidités et complications et à une mortalité accrue à l'âge adulte <sup>[2]</sup>. Cet article présente un aperçu de l'épidémiologie et des facteurs de risque du diabète de type 2

chez les jeunes. Puis, il énonce des stratégies de prévention liées à l'alimentation. Finalement, les éléments clés de la prise en charge nutritionnelle et pharmacologique du diabète de type 2 chez les jeunes sont décrits.

## Épidémiologie et facteurs de risque

L'incidence du diabète de type 2 chez les jeunes a augmenté mondialement au cours des vingt dernières années <sup>[1]</sup>. Au Canada, les données de 2006 à 2008 nous permettent d'estimer l'incidence à 1,5 cas sur 100 000 jeunes

par année <sup>[3]</sup>. Or, ces données datent d'il y a dix ans. L'étude de surveillance pancanadienne en cours, appuyée par la Société canadienne de pédiatrie, permettra d'établir l'incidence actuelle du diabète de type 2 parmi les jeunes et de dégager les tendances de la dernière décennie.

Le principal facteur de risque pour le diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent est l'obésité <sup>[4]</sup>. Or, on estime qu'en 2013, au Québec, 25 % des jeunes de 6 à 17 ans avaient un surplus de poids et 9 % d'entre eux souffraient d'obésité <sup>[5]</sup>. L'indice de masse corporelle (IMC), en fonction de l'âge et du sexe, est l'outil clinique le plus couramment utilisé pour confirmer un surplus de poids ou une obésité <sup>[6,7]</sup>.

<sup>1</sup> École des sciences infirmières Ingram, Université McGill, Montréal (Québec)

<sup>2</sup> Centre de recherche du CHU Sainte-Justine, Montréal

<sup>3</sup> Département de pédiatrie, Université de Montréal, Montréal

8 Il est recommandé d'évaluer annuellement le statut pondéral dès l'âge de deux ans en utilisant les courbes d'IMC de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) selon l'âge et le sexe<sup>[8]</sup>. Selon les définitions actuelles, les jeunes dont l'IMC  $\geq$  85<sup>e</sup> percentile sont en surplus de poids alors que ceux dont l'IMC  $\geq$  97<sup>e</sup> percentile souffrent d'obésité<sup>[8]</sup>. Au Canada, 95 % des nouveaux cas pédiatriques de diabète de type 2 diagnostiqués entre 2006 et 2008 étaient obèses<sup>[3]</sup>. L'obésité est associée au développement d'une résistance à l'insuline, un facteur clé dans la pathophysiologie du diabète de type 2. De plus, les études montrent que les enfants obèses, comparativement aux adultes, progressent plus rapidement du stade de prédiabète (caractérisé par une anomalie de la glycémie à jeun ou par une intolérance au glucose) au diabète de type 2<sup>[9]</sup>. Les critères diagnostiques du diabète et du prédiabète sont présentés au tableau 1.

D'autres facteurs de risque du diabète de type 2 chez les jeunes ont été définis. Par exemple, l'incidence du diabète augmente avec l'âge : comparativement aux jeunes de 10 à 14 ans, elle peut doubler chez les jeunes de 15 à 19 ans<sup>[10]</sup>. Au Canada, l'âge médian au moment du diagnostic est 13 ans<sup>[3]</sup>. L'origine ethnique est également un facteur de risque. Les jeunes autochtones sont un groupe particulièrement à risque : 44 % des nouveaux cas

de diabète de type 2 pédiatriques au Canada (entre 2006 et 2008) étaient d'origine autochtone<sup>[3]</sup>. Les jeunes d'origine africaine, moyen-orientale, hispanique et asiatique présentent aussi un risque plus élevé de diabète de type 2<sup>[11]</sup>. Voici les autres facteurs de risque établis : des antécédents familiaux de diabète de type 2 (p.ex. parent de premier ou de deuxième degré), une exposition in utero à l'hyperglycémie (diabète gestationnel), le syndrome des ovaires polykystiques (chez les filles pubères) et la prise d'antipsychotiques atypiques<sup>[3]</sup>. Finalement, les inégalités sociales seraient liées à un risque accru de diabète de type 2, car il a été démontré que les jeunes de milieux défavorisés sont plus vulnérables à cette maladie<sup>[12]</sup>.

### Prévention du diabète de type 2

La prévention du diabète de type 2 est essentielle vu les comorbidités et les coûts associés à la maladie<sup>[2,13]</sup>. L'obésité étant le facteur de risque le plus important, prévenir et réduire un gain pondéral excessif tout en maintenant une croissance normale chez l'enfant et l'adolescent permettrait de diminuer les risques de la maladie<sup>[11,14]</sup>. Une revue systématique *Cochrane* conclut que les programmes de prévention du surpoids et de l'obésité les plus prometteurs sont ceux qui : a) ciblent les enfants de six à douze ans ; b) incluent dans le curriculum

scolaire un apprentissage de saines habitudes de vie (notamment celles liées à l'alimentation, à l'activité physique et à l'image corporelle) ; c) améliorent l'offre alimentaire ; d) favorisent les occasions d'être actif dans les écoles ; et e) soutiennent le personnel scolaire et les parents dans la promotion des saines habitudes de vie<sup>[15]</sup>. Le succès souvent mitigé des programmes de traitement de l'obésité chez les enfants et adolescents explique qu'on doit préconiser les stratégies de prévention primaire<sup>[16,17]</sup>.

Pour prévenir le diabète de type 2 chez cette clientèle, Diabète Canada recommande une augmentation de l'activité physique, une diminution des activités sédentaires (comme le temps d'écran) et une amélioration de la qualité et de la quantité de sommeil<sup>[11]</sup>. Afin de connaître quelles stratégies nutritionnelles pourraient prévenir la maladie de manière précoce chez les jeunes, plusieurs études ont pris en compte le lien entre les apports alimentaires et des éléments précurseurs au développement du diabète de type 2. La résistance, la sensibilité à l'insuline et la glycémie à jeun ont notamment été associées avec les apports en lipides<sup>[18-20]</sup>, en glucides<sup>[18-20]</sup>, en fibres<sup>[20-23]</sup>, en produits laitiers<sup>[24-26]</sup> ou encore avec l'indice glycémique des aliments consommés<sup>[27-29]</sup>, mais aucun consensus clair n'a été dégagé. Ainsi, les recommandations nutritionnelles pour la pré-

**Tableau 1. Critères diagnostiques du diabète et du prédiabète chez les enfants et les adolescents**

#### Diagnostic du diabète

Glycémie à jeun (pour au moins 8 h) $\geq$ 7 mmol/L*	OU	Glycémie 2 h après l'ingestion de 1,75 g/kg de poids (maximum 75 g) de glucose $\geq$ 11,1 mmol/L
--	----	---

#### Diagnostic du prédiabète

Glycémie à jeun (pour au moins 8 h) $\geq$ 6,1 à 6,9 mmol/L*	OU	Glycémie 2 h après l'ingestion de 1,75 g/kg de poids (maximum 75 g) de glucose $\geq$ 7,8 à 11,0 mmol/L
--	----	---

\* Chez les jeunes, une valeur d'hémoglobine glyquée (HbA1c)  $>$  6 % combinée à une valeur anormale de glycémie à jeun peut être utilisée pour le diagnostic du diabète (ou prédiabète).

Source : Goldenberg R, Punthakee Z. Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. *Can J Diabetes*. 2013 ; 37 Suppl 1 : S8-11. Panagiotopoulos C, Hadjiyannakis S, Henderson M. 2018. Clinical Practice Guidelines — Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. *Canadian Journal of Diabetes*. 2018 ; 42 : S247-S54.

vention du diabète de type 2 chez les jeunes de Diabète Canada, basées sur les données probantes, visent une alimentation saine et équilibrée pour les enfants, les adolescents et leurs familles<sup>[11]</sup>. De plus, une réduction de la consommation de boissons sucrées est recommandée. En effet, un nombre croissant d'études montrent que la consommation de ces boissons est liée à l'excès pondéral (chez l'enfant comme chez l'adulte)<sup>[30-32]</sup> et au risque de diabète de type 2, particulièrement chez l'adulte<sup>[33]</sup>.

Outre la prévention du diabète de type 2 par l'adoption de saines habitudes de vie<sup>[11]</sup>, certaines données suggèrent que l'allaitement maternel préviendrait le diabète de type 2<sup>[34,35]</sup>. Aussi, les lignes directrices de pratique clinique de Diabète Canada recommandent l'allaitement maternel dans cette optique<sup>[11]</sup>. Un risque moindre d'obésité, une meilleure sensibilité à l'insuline, un microbiote intestinal salubre et une meilleure qualité de l'alimentation de l'enfant sont les bienfaits rapportés. Différents mécanismes ont été mis de l'avant pour expliquer les effets bénéfiques de l'allaitement<sup>[35]</sup>.

## PRISE EN CHARGE ET THÉRAPIE POUR LE DIABÈTE DE TYPE 2

### Modification des habitudes de vie

Dès le diagnostic du diabète de type 2, un nombre important de jeunes présentent déjà des comorbidités associées à la maladie, comme l'hypertension artérielle, la néphropathie ou la rétinopathie<sup>[3,36]</sup>. Une prise en charge précoce par une équipe interdisciplinaire de soins diabétiques pédiatriques est donc essentielle afin de traiter et de limiter les conséquences sérieuses de cette maladie. La prise en charge de tout jeune nouvellement diagnostiqué vise la modification de ses habitudes de vie, notamment son alimentation (la prise en charge

nutritionnelle est détaillée dans la prochaine section) et son niveau d'activité physique. D'ailleurs, le niveau d'activité physique du jeune diabétique doit être le même que celui recommandé pour les jeunes en général, soit au moins 60 minutes par jour d'activité physique modérée à intense<sup>[37]</sup>. On vise également une réduction des activités sédentaires; il s'agit autant de diminuer la quantité totale des activités sédentaires sur une période de 24 heures que d'écourter la durée de chacune d'elles. Par exemple, la durée totale de temps d'écran devrait être de moins de deux heures par jour<sup>[37]</sup>. De plus, comme la dépression, l'anxiété et les troubles alimentaires prévalent chez les jeunes atteints de diabète de type 2, une évaluation et une prise en charge de la santé mentale peuvent être nécessaires<sup>[11]</sup>.

*L'International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD)* et Diabète Canada soulignent l'importance d'impliquer la famille dans les interventions visant à modifier les habitudes de vie et de proposer les parents comme modèles positifs de changement pour en augmenter l'efficacité<sup>[11,14]</sup>. Toutefois, les plus récentes revues *Cochrane* sur l'effet de la prise en charge des enfants<sup>[17]</sup> et des adolescents<sup>[16]</sup> en surpoids ou obèses sur la réduction de l'IMC ne rapportent pas de différences selon le degré d'implication des parents (p. ex. avec parents comparativement à sans parents ou monoparental). *Mead et coll.* reconnaissent tout de même l'importance d'inclure les parents dans le traitement du surpoids chez l'enfant, mais jugent que la façon optimale de les intégrer n'est pas encore connue<sup>[17]</sup>.



MÉLANGES D'ÉPICES ET FINES HERBES

**Sans Sel. Sans sucre. Sans gluten. Sans additif.**

# QUE DU GOÛT!



**DEMANDEZ-NOUS UN ÉCHANTILLON GRATUIT**  
par courriel à [info@lesepices.ca](mailto:info@lesepices.ca)

**POUR VOS CLIENTS, RABAIS 15% SUR ACHAT EN LIGNE**  
Utiliser le code promo **15DIET**

1679 Bourgogne, Chambly | 450-447-906 [lesepices.ca](http://lesepices.ca)

## 10 La prise en charge nutritionnelle

L'approche nutritionnelle vise à :

- > normaliser la glycémie selon les valeurs cibles et viser un taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c)  $\leq 7\%$  ;
- > favoriser le maintien ou la perte de poids tout en assurant une croissance adéquate ;
- > optimiser le traitement des comorbidités (p. ex. dyslipidémie, hypertension) [11, 14].
- > Toutefois, les connaissances actuelles sur le traitement nutritionnel du diabète de type 2 chez les jeunes sont limitées.

En l'absence de données probantes propres à cette clientèle, l'ISPAD émet des recommandations basées sur celles pour les adultes diabétiques de type 2, les jeunes diabétiques de type 1 et les enfants en surpoids et obèses [14].

Chez l'adulte diabétique de type 2, les diètes méditerranéenne, DASH et végétarienne sont recommandées par l'*American Diabetes Association* pour un meilleur contrôle glycémique [38]. En l'absence de données probantes démontrant la supériorité d'une diète particulière chez les jeunes avec un diabète de type 2, Diabète Canada prône une diète personnalisée adaptée aux besoins du jeune [11]. Une alimentation saine et équilibrée selon les principes du Guide alimentaire canadien est à privilégier pour atteindre les apports nutritionnels de références (ANREF) recommandés pour la population en général [39, 40]. Pour les jeunes diabétiques, l'ISPAD propose une répartition énergétique légèrement plus restreinte en glucides totaux qui diffère de celle recommandée par Santé Canada (tableau 2) [14].

La substitution de l'eau ou du lait aux boissons sucrées riches en énergie est recommandée, car elle contribuera à la normalisation de la glycémie tout en favorisant la gestion du poids [11, 14, 41]. De plus, il

**Tableau 2. Apports énergétiques recommandés par l'ISPAD**

Macronutriments	Apport énergétique recommandé
Glucides	50-55 %
Sucrose	$\leq 10\%$
Lipides	25-35 %
Acides gras saturés et trans	$< 10\%$
Acides gras polyinsaturés	$< 10\%$
Acides gras monoinsaturés	10-20 %
Protéines	15-20 %

Source : Smart CE et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2014 ; 15 Suppl 20 : 135-53.

faudra limiter la consommation de produits transformés allégés en gras, mais à teneur élevée en sucre ajouté [38]. Il semble que l'augmentation de la consommation d'aliments à faible indice glycémique ou riches en fibres aurait des effets bénéfiques sur l'HbA1c, le poids et le profil lipidique [42, 43].

D'autres stratégies nutritionnelles visant une meilleure gestion du diabète de type 2 sont à l'étude. En effet, certaines études cliniques et épidémiologiques rapportent que la consommation de produits laitiers pourrait avoir des effets bénéfiques sur l'homéostasie glucidique chez les adultes diabétiques de type 2 par son effet sur une meilleure sécrétion de l'insuline [44, 45]. Toutefois, les données tirées de ces études, généralement de courte durée, n'ont pas pu valider un effet bénéfique auprès des jeunes atteints de diabète de type 2 [24-26]. D'autres études ont montré qu'un supplément de probiotiques pourrait aider à gérer les complications cardiovasculaires et à améliorer le profil lipidique et la pression artérielle chez les adultes diabétiques de type 2 [46]. En revanche, l'effet d'une supplémentation en probiotiques sur l'HbA1c et la glycémie à jeun n'est pas établi et peu d'études ont été menées sur les jeunes atteints de diabète de type 2 [47, 48].

La gestion du poids est centrale dans la prise en charge nutritionnelle des jeunes atteints du diabète de type 2 [11]. Selon l'ISPAD, les jeunes souffrant d'obésité devraient perdre du poids sans toutefois compromettre leur croissance ; le maintien ou la perte pondérale est à encourager chez les jeunes aux prises avec l'embonpoint [14]. Si une diminution de l'apport calorique est nécessaire, elle devrait être faite en réduisant les portions ainsi que la consommation d'aliments riches en énergie, en lipides et en sucres, et ce, à l'aide d'un plan alimentaire individualisé [14].

Différents outils et méthodes d'enseignement nutritionnel pour optimiser le contrôle de la glycémie chez les jeunes diabétiques de type 2 sont disponibles, toutefois aucune stratégie d'enseignement n'a été établie comme étant la plus efficace. Il est essentiel d'enseigner le décompte des glucides. Pour la majorité des outils, les glucides déterminent la glycémie postprandiale ; or, d'autres facteurs, comme les fibres, les protéines, les gras et l'indice glycémique devraient aussi être considérés, car ils influencent également la glycémie. En plus du décompte des glucides, l'ISPAD recommande que les jeunes sous insulinothérapie à action rapide soient outillés pour s'administrer l'insuline préprandiale selon des ratios insuline/grammes de glucides [14].

Un suivi régulier avec l'équipe de soins diabétiques est nécessaire pour évaluer la croissance, le contrôle glycémique et l'adhésion au plan alimentaire ainsi que la modification des habitudes de vie<sup>[14,39]</sup>. Aussi, l'ISPAD recommande de procéder à une évaluation nutritionnelle au cours du premier mois suivant le diagnostic, puis d'effectuer des suivis tous les trois à six mois pour un minimum de deux à quatre suivis lors de la première année. Une réévaluation nutritionnelle annuelle est également recommandée par la suite<sup>[14]</sup>.

### Prise en charge complémentaire à l'alimentation et aux habitudes de vie

Dès le diagnostic du diabète de type 2, on peut avoir recours à un traitement pharmacologique. En présence de décompensations métaboliques importantes (p. ex. acidocétose diabétique, HbA1c  $\geq$  9 %, symptômes d'hyperglycémie sévères), un traitement à l'insuline à action rapide est indiqué. En général, il est possible de sevrer l'insuline une fois les objectifs glycémiques atteints, surtout si des changements dans les habitudes de vie sont réalisés et qu'un traitement oral (ex. metformine) est amorcé. L'administration d'une dose par jour d'insuline basale est recommandée 3 à 6 mois suivant le diagnostic si un bon contrôle glycémique n'est pas atteint avec la modification des habitudes de vie et la prise d'antihyperglycémiant oraux<sup>[11]</sup>.

L'innocuité et l'efficacité des antihyperglycémiant oraux sont peu connues chez les jeunes. À ce jour, aucun antidiabétique oral n'a encore été approuvé chez l'enfant au Canada. Par contre, aux États-Unis, la *Food and Drug Administration* autorise l'utilisation de la metformine pour les enfants de plus de 10 ans. Ayant fait l'objet de plusieurs études<sup>[2]</sup>, la metformine

est fréquemment utilisée pour traiter l'adolescent avec un diabète de type 2, et ce, même au Canada. Elle permet de réduire le taux d'HbA1c de 1 % à 2 %, n'entraînant que des effets secondaires minimes (p. ex. nausée, diarrhée); elle ne provoque pas d'hypoglycémie puisqu'elle augmente la sensibilité à l'insuline et n'agit donc pas sur la production d'insuline<sup>[49]</sup>. Un autre agent, le glimépiride, apporte une réduction comparable de l'HbA1c chez l'adolescent, mais est associé à une prise pondérale. De plus, il peut mener à des hypoglycémies puisqu'il agit sur la production d'insuline. La metformine est donc préférée au glimépiride et peut être utilisée dès le diagnostic du diabète de type 2<sup>[11]</sup>.

Finalement, bien qu'encore peu documentée chez l'adolescent, la chirurgie bariatrique pourrait s'avérer une stratégie permettant d'améliorer à la fois l'IMC et la glycémie<sup>[50]</sup>. Une rémission du diabète à la suite d'une dérivation gastrique par la technique de Roux-en-Y a été observée chez des adolescents post-pubères diabétiques de type 2<sup>[51]</sup>. Selon les lignes directrices de Diabète Canada, la chirurgie bariatrique chez les adolescents diabétiques de type 2 devrait se faire uniquement par des équipes chevronnées dans des cas exceptionnels d'obésité sévère<sup>[11,52]</sup>.

### Conclusion

Vu la progression de l'obésité chez les enfants et adolescents, on peut s'attendre à voir de plus en plus de cas de diabète de type 2 chez les jeunes. Plusieurs études soulignent le rôle important de l'alimentation dans le développement de ce type de diabète chez les enfants et les adolescents. Cependant, les données probantes actuelles ne nous permettent pas d'affirmer qu'une diète en particulier peut prévenir le diabète de type 2 chez les jeunes. On préconise plutôt une alimentation

saine et équilibrée, une réduction de la consommation des boissons sucrées par les enfants, les adolescents et leur famille, une augmentation de l'activité physique ainsi qu'une réduction des activités sédentaires. L'adoption de ces habitudes de vie est importante autant pour la prévention que pour la prise en charge du diabète de type 2 chez les jeunes. Finalement, pour optimiser la prévention et la prise en charge du diabète de type 2 à l'aide de stratégies nutritionnelles, des études cliniques et épidémiologiques auprès des enfants et des adolescents comportant une plus grande durée de suivi sont nécessaires. ■

### Références

1. Pinhas-Hamiel O, Zeitler P. The global spread of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *J Pediatr*. 2005;146(5):693-700.
2. Viner R, White B, Christie D. Type 2 diabetes in adolescents: a severe phenotype posing major clinical challenges and public health burden. *Lancet*. 2017;389(10085):2252-60.
3. Amed S, Dean HJ, Panagiotopoulos C, Sellers EA, Hadjiyannakis S, Laubscher TA, et al. Type 2 diabetes, medication-induced diabetes, and monogenic diabetes in Canadian children: a prospective national surveillance study. *Diabetes Care*. 2010;33(4):786-91.
4. Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med*. 2002;346(11):802-10.
5. Lamontagne P, Hamel D. Surveillance du statut pondéral mesuré chez les jeunes du Québec: état de situation jusqu'en 2013. Québec: Institut national de la santé publique; 2016 [Nov 2016]. Available from: [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2142\\_statut\\_ponderal\\_jeunes\\_quebec.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2142_statut_ponderal_jeunes_quebec.pdf).
6. Lau DC, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. *CMAJ*. 2007;176(8):S1-13.
7. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, Farooqi IS, Murad MH, Silverstein JH, et al. Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(3):709-57.
8. Groupe canadien d'endocrinologie pédiatrique. Les courbes de croissance de l'OMS pour le Canada 2014 [janvier 2018]. Available from: <https://cpeg-gcep.net/fr/content/les-courbes-de-croissance-de-loms-pour-le-canada>.
9. D'Adamo E, Caprio S. Type 2 diabetes in youth: epidemiology and pathophysiology. *Diabetes Care*. 2011;34 Suppl 2:S161-5.

10. Dabelea D, Bell RA, D'Agostino RB, Jr., Imperatore G, Johansen JM, Linder B, et al. Incidence of diabetes in youth in the United States. *JAMA*. 2007;297(24):2716-24.
11. Panagiotopoulos C, Hadjiyannakis S, Henderson M. 2018 Clinical Practice Guidelines - Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. *Can J Diabetes*. 2018;42:S247-S54.
12. Nadeau KJ, Anderson BJ, Berg EG, Chiang JL, Chou H, Copeland KC, et al. Youth-Onset Type 2 Diabetes Consensus Report: Current Status, Challenges, and Priorities. *Diabetes Care*. 2016;39(9):1635-42.
13. Amutha A, Mohan V. Diabetes complications in childhood and adolescent onset type 2 diabetes—a review. *J Diabetes Complications*. 2016;30(5):951-7.
14. Smart CE, Annan F, Bruno LP, Higgins LA, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*. 2014;15 Suppl 20:135-53.
15. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011(12):Cd001871.
16. Al-Khudairy L, Loveman E, Colquitt JL, Mead E, Johnson RE, Fraser H, et al. Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese adolescents aged 12 to 17 years. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;6:Cd012691.
17. Mead E, Brown T, Rees K, Azevedo LB, Whittaker V, Jones D, et al. Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;6:Cd012651.
18. Casazza K, Dulin-Keita A, Gower BA, Fernandez JR. Relationships between reported macronutrient intake and insulin dynamics in a multi-ethnic cohort of early pubertal children. *Int J Pediatr Obes*. 2009;4(4):249-56.
19. Sunehag AL, Toffolo G, Treuth MS, Butte NF, Cobelli C, Bier DM, et al. Effects of dietary macronutrient content on glucose metabolism in children. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(11):5168-78.
20. White J, Jago R, Thompson JL. Dietary risk factors for the development of insulin resistance in adolescent girls: a 3-year prospective study. *Public Health Nutr*. 2014;17(2):361-8.
21. Donin AS, Nightingale CM, Owen CG, Rudnicka AR, Perkin MR, Jebb SA, et al. Regular breakfast consumption and type 2 diabetes risk markers in 9- to 10-year-old children in the child heart and health study in England (CHASE): a cross-sectional analysis. *PLoS Med*. 2014;11(9):e1001703.
22. Lin Y, Huybrechts I, Vereecken C, Mouratidou T, Valtuena J, Kersting M, et al. Dietary fiber intake and its association with indicators of adiposity and serum biomarkers in European adolescents: the HELENA study. *Eur J Nutr*. 2015;54(5):771-82.
23. Damsgaard CT, Dalskov SM, Laursen RP, Ritz C, Hjorth MF, Lauritzen L, et al. Provision of healthy school meals does not affect the metabolic syndrome score in 8-11-year-old children, but reduces cardiometabolic risk markers despite increasing waist circumference. *Br J Nutr*. 2014;112(11):1826-36.
24. Astrup A. Yogurt and dairy product consumption to prevent cardiometabolic diseases: epidemiologic and experimental studies. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(5 Suppl):1235s-42s.
25. Abreu S, Moreira P, Moreira C, Mota J, Moreira-Silva I, Santos PC, et al. Intake of milk, but not total dairy, yogurt, or cheese, is negatively associated with the clustering of cardiometabolic risk factors in adolescents. *Nutr Res*. 2014;34(1):48-57.
26. Marette A, Picard-Deland E. Yogurt consumption and impact on health: focus on children and cardiometabolic risk. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(5 Suppl):1243s-7s.
27. Visuthranukul C, Sirimongkol P, Prachansuwan A, Pruksananonda C, Chomtho S. Low-glycemic index diet may improve insulin sensitivity in obese children. *Pediatr Res*. 2015;78(5):567-73.
28. Goletzke J, Herder C, Joslowski G, Bolzenius K, Remer T, Wudy SA, et al. Habitually higher dietary glycemic index during puberty is prospectively related to increased risk markers of type 2 diabetes in younger adulthood. *Diabetes Care*. 2013;36(7):1870-6.
29. Diederichs T, Herder C, Rossbach S, Roden M, Wudy SA, Nothlings U, et al. Carbohydrates from Sources with a Higher Glycemic Index during Adolescence: Is Evening Rather than Morning Intake Relevant for Risk Markers of Type 2 Diabetes in Young Adulthood? *Nutrients*. 2017;9(6).
30. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(2):274-88.
31. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2013;346:e7492.
32. Lavery AA, Magee L, Monteiro CA, Saxena S, Millett C. Sugar and artificially sweetened beverage consumption and adiposity changes: National longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12:137.
33. Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, et al. Association between sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr*. 2014;112(5):725-34.
34. Taylor JS, Kacmar JE, Nothnagle M, Lawrence RA. A systematic review of the literature associating breastfeeding with type 2 diabetes and gestational diabetes. *J Am Coll Nutr*. 2005;24(5):320-6.
35. Horta BL, Loret de Mola C, Victora CG. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr*. 2015;104(467):30-7.
36. Tryggestad JB, Willi SM. Complications and comorbidities of T2DM in adolescents: findings from the TODAY clinical trial. *J Diabetes Complications*. 2015;29(2):307-12.
37. Société canadienne de physiologie de l'exercice. Directives canadiennes en matière d'activité physique - Directives canadiennes en matière de comportement sédentaire 2012 [novembre 2016]. Available from: [http://www.csep.ca/CMFiles/Guidelines/CSEP\\_Guidelines\\_Handbook\\_fr.pdf](http://www.csep.ca/CMFiles/Guidelines/CSEP_Guidelines_Handbook_fr.pdf).
38. American Diabetes Association. 4. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018;41(Suppl 1):S38-s50.
39. Dworatzek PD, Arcudi K, Gougeon R, Husein N, Sievenpiper JL, Williams SL. Nutrition therapy. *Can J Diabetes*. 2013;37 Suppl 1:S45-55.
40. Santé Canada. Apports nutritionnels de références: Valeurs de références relatives aux macronutriments. 2006 [janvier 2018]. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/saine-alimentation/apports-nutritionnels-reference/tableaux/valeurs-reference-relatives-macronutriments-tableaux-apports-nutritionnels-reference-2005.html>.
41. Fidler Mis N, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Domellof M, Embleton ND, et al. Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;65(6):681-96.
42. Thomas DE, Elliott EJ, Baur L. Low glycaemic index or low glycaemic load diets for overweight and obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007(3):Cd005105.
43. Thomas D, Elliott EJ. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(1):Cd006296.
44. Pasin G, Comerford KB. Dairy foods and dairy proteins in the management of type 2 diabetes: a systematic review of the clinical evidence. *Adv Nutr*. 2015;6(3):245-59.
45. Forouhi NG. Association between consumption of dairy products and incident type 2 diabetes--insights from the European Prospective Investigation into Cancer study. *Nutr Rev*. 2015;73 Suppl 1:15-22.
46. Hendijani F, Akbari V. Probiotic supplementation for management of cardiovascular risk factors in adults with type II diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*. 2018;37(2):532-41.
47. Akbari V, Hendijani F. Effects of probiotic supplementation in patients with type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2016;74(12):774-84.
48. Samah S, Ramasamy K, Lim SM, Neoh CF. Probiotics for the management of type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;118:172-82.
49. Smith JD, Mills E, Carlisle SE. Treatment of Pediatric Type 2 Diabetes. *Ann Pharmacother*. 2016;50(9):768-77.
50. Inge TH, Laffel LM, Jenkins TM, Marcus MD, Leibel NI, Brandt ML, et al. Comparison of Surgical and Medical Therapy for Type 2 Diabetes in Severely Obese Adolescents. *JAMA Pediatr*. 2018.
51. Inge TH, Miyano G, Bean J, Helmuth M, Courcoulas A, Harmon CM, et al. Reversal of type 2 diabetes mellitus and improvements in cardiovascular risk factors after surgical weight loss in adolescents. *Pediatrics*. 2009;123(1):214-22.
52. Pratt JS, Lenders CM, Dionne EA, Hoppin AG, Hsu GL, Inge TH, et al. Best practice updates for pediatric/adolescent weight loss surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17(5):901-10.