

# Diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent

L'augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants et les adolescents au cours des 20 dernières années est la principale cause du nombre grandissant de jeunes atteints de diabète de type 2.

Par **Andreaa Van Hulst**, inf., Ph. D., **Guylaine Duquette**, inf., et **Mélanie Henderson**, md, FRCPC, Ph. D.



© Burger / Phanite / Science Photo Library

## Objectifs d'apprentissage

- Comprendre l'épidémiologie, la pathophysiologie et les stratégies de prévention du diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent.
- Savoir reconnaître les jeunes à risque de diabète de type 2 et quand procéder à un dépistage.
- Être en mesure de commencer une prise en charge et de gérer les complications du diabète de type 2 chez les jeunes.

**A**utrefois extrêmement rare chez les enfants et les adolescents, le diabète de type 2 est aujourd'hui une maladie de plus en plus fréquente, particulièrement parmi les jeunes présentant des facteurs de risque tels que l'obésité, une histoire familiale ou certaines origines ethniques. L'augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants et les adolescents

au cours des 20 dernières années est la principale cause du nombre grandissant d'enfants atteints de diabète de type 2. De plus, un grand nombre de jeunes obèses sont atteints de prédiabète, une maladie caractérisée par une anomalie de la glycémie à jeun et/ou d'une intolérance au glucose, sans toutefois que les critères diagnostiques du diabète ne soient atteints.

## Cas clinique : Annabelle

Annabelle, âgée de 15 ans, voit l'infirmière scolaire dans le cadre du programme de vaccination contre la diphtérie, la coqueluche et le tétanos (dcaT). En la vaccinant, vous constatez qu'elle est obèse et qu'elle présente une hyperpigmentation dans les plis de flexion de son cou. Une fois la vaccination terminée, vous demandez à la voir et recueillez les informations suivantes :

Elle est originaire du Chili.

Poids : 70 kg; taille : 1,50 m correspondant à un IMC de 31 kg/m<sup>2</sup>, soit > 97<sup>e</sup> percentile pour l'âge et le sexe.

Présence d'une hyperpigmentation au niveau des plis de flexion à l'arrière du cou et de manière bilatérale au niveau des aisselles. Annabelle a noté l'hyperpigmentation pour la première fois il y a plusieurs mois.

Annabelle se plaint de nocturie et de polydipsie depuis quelques semaines.

Quels sont les facteurs de risque pour le diabète de type 2 présents chez Annabelle? Le dépistage du diabète de type 2 est-il recommandé? Si oui, quelle méthode de dépistage est à privilégier?

**Tableau 1** Définition de la prévalence et de l'incidence d'une maladie

**Prévalence** : Mesure épidémiologique qui informe sur la fréquence d'une maladie dans une population. Elle est calculée en divisant le nombre de personnes ayant la maladie à un temps donné par le nombre total de personnes dans la population à ce temps donné. Il s'agit du nombre de cas existants dans une population à un temps donné.

**Incidence** : Mesure épidémiologique qui informe sur la vitesse d'occurrence ou d'apparition d'une maladie dans une population. Elle est calculée en divisant le nombre de nouveaux cas d'une maladie qui se déclare sur une période donnée (p. ex. : une année) par le nombre de personnes à risque, c'est-à-dire sans la maladie, au début de la période donnée.

Source : Rothman, 2012.

### Épidémiologie et facteurs de risque du diabète de type 2 chez l'enfant

L'incidence du diabète de type 2 chez les enfants a augmenté mondialement au cours des 20 dernières années.

Au Canada, on estime que, chaque année, 1,5 enfant sur 100 000 développera cette maladie chronique (Amed *et al.*, 2010). L'incidence du diabète de type 2 varie selon l'âge : elle est jusqu'à deux fois plus élevée chez les jeunes âgés de 15 à 19 ans, comparativement à celle des enfants âgés de 10 à 14 ans (Dabelea *et al.*, 2007). Au Canada, l'âge médian au moment du diagnostic est de 13 ans (Amed *et al.*, 2010). Cependant, jusqu'à 8 % des nouveaux cas de diabète de type 2 sont âgés de moins de 10 ans.

Le principal facteur de risque pour le diabète de type 2 chez l'enfant est l'obésité. Dans une cohorte de jeunes caractérisés par une obésité sévère, 25 % des enfants et 21 % des adolescents souffraient d'un prédiabète (Sinha *et al.*, 2002). Au Canada, parmi les nouveaux cas de diabète de type 2 pédiatrique diagnostiqués entre 2006 et 2008, 95 % étaient obèses, soit ayant un indice de masse corporelle (IMC) supérieur au 95<sup>e</sup> percentile pour l'âge et le sexe (Amed *et al.*, 2010). L'obésité est associée à une résistance à l'action de l'insuline, un facteur clé dans le développement du diabète de type 2. Comparativement aux adultes, les enfants obèses semblent progresser plus rapidement d'un stade de prédiabète au diabète franc (D'adamo et Caprio, 2011).

L'ethnicité est un autre facteur de risque du diabète de type 2. En Amérique du Nord, les jeunes autochtones portent le plus lourd fardeau de cette maladie. Quarante-quatre pourcent des nouveaux cas de diabète de type 2 pédiatrique au Canada entre 2006 et 2008 étaient diagnostiqués chez des jeunes d'origine autochtone

(Amed *et al.*, 2010). Les données sont similaires aux États-Unis où une étude a démontré que, en plus d'une incidence disproportionnée, les jeunes d'origine autochtone atteignent un moins bon contrôle glycémique (Hamman *et al.*, 2014). Le risque de diabète de type 2 est aussi plus élevé chez les jeunes d'origines africaine, arabe, hispanique et asiatique (Panagiopoulos *et al.*, 2013).

Autrement, le risque de développer un diabète de type 2 est plus élevé si l'enfant a des antécédents familiaux de diabète de type 2 chez un parent du premier degré (p. ex. : la mère ou le père) ou du deuxième degré (par ex. : un frère, une sœur, un grand-parent), s'il a été exposé *in utero* à l'hyperglycémie (diabète gestationnel chez la mère), s'il est atteint du syndrome des ovaires polykystiques (chez les filles pubères) ou s'il y a prise d'antipsychotiques atypiques (Amed *et al.*, 2010).

### Prévention

Puisque l'obésité est le facteur de risque modifiable le plus important pour le diabète de type 2, le fait de prévenir et de réduire l'obésité permettrait de diminuer les risques de la maladie. Au Québec, la prévalence de l'obésité chez l'enfant est passée de 1,8 % en 1981 à 9,4 % en 2009-2013 (Lamontagne et Hamel, 2016). Plusieurs programmes d'intervention se sont penchés sur la prévention de la

### Encadré 1 Sites Web proposant un contenu utile sur les saines habitudes de vie et le diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent

#### Saines habitudes de vie

Le portail **Veille Action** offre de l'information crédible et des connaissances pratiques, accessibles et documentées sur les actions d'approche populationnelle à mettre en œuvre pour favoriser les saines habitudes de vie : [www.veilleaction.org](http://www.veilleaction.org).

**Extenso** est un organisme à but non lucratif qui offre des informations scientifiquement fondées dans le domaine de la nutrition : [www.extenso.org](http://www.extenso.org).

**Kino-Québec** est un programme qui vise à promouvoir un mode de vie physiquement actif pour contribuer au mieux-être de la population québécoise : [www.kino-quebec.qc.ca](http://www.kino-quebec.qc.ca).

La **Société canadienne de physiologie de l'exercice** a pour mission de traduire les avancées de la recherche sur la science de l'exercice en promotion de la condition physique auprès des Canadiens : [www.scpe.ca](http://www.scpe.ca).

#### Diabète

**Diabetes Canada** (anciennement l'**Association canadienne du diabète**) produit les lignes directrices de pratique clinique canadienne pour le diabète. De nouvelles lignes directrices sont prévues pour 2018 : [www.diabetes.ca](http://www.diabetes.ca).

**International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD)** est une organisation professionnelle qui a pour objectifs de promouvoir la recherche, l'éducation et le plaidoyer du diabète chez l'enfant et l'adolescent : [www.ispad.org](http://www.ispad.org).

La **Section diabète du CHU Sainte-Justine** propose des informations utiles pour les infirmières scolaires et en milieu hospitalier : [www.jeunediabete.com](http://www.jeunediabete.com).

Le **BC Children's Hospital – Diabetes** propose des documents en anglais à l'intention des familles et des jeunes patients atteints du diabète de type 2 : [www.bcchildrens.ca/health-info/coping-support/diabetes](http://www.bcchildrens.ca/health-info/coping-support/diabetes).

Le **Centre Circuit du CHU Sainte-Justine** offre aux familles ayant un enfant ou un adolescent présentant un risque spécifique de maladies cardiovasculaires, y compris le prédiabète et le diabète de type 2, des stratégies d'intervention personnalisées afin d'optimiser leur niveau de santé : [www.centrecircuit.com](http://www.centrecircuit.com).

**Encadré 2 SANTÉ – aide-mémoire pour l'évaluation des habitudes de vie chez l'enfant et l'adolescent**

<b>Sommeil</b>	<p>Évaluer la durée et la qualité du sommeil ainsi que le niveau de fatigue (p. ex. : difficulté à se réveiller le matin, difficulté à rester éveillé en classe, etc.).</p> <p><i>Recommandations :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selon les recommandations américaines (NSP, 2017), les enfants d'âge scolaire (6-13 ans) devraient dormir entre 9 et 11 heures par nuit. Les adolescents (14-17 ans) devraient dormir entre 8 et 10 heures par nuit. Des recommandations similaires ont été émises au Canada (SCP, 2012).</li> <li>■ Instaurer des heures de coucher et de lever régulières.</li> </ul>
<b>Activité physique</b>	<p>Évaluer le type, la fréquence, la durée et l'intensité des activités physiques.</p> <p><i>Recommandations (SCPE, 2012) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'accumulation d'au moins 60 minutes par jour d'activité physique d'intensité moyenne à élevée, comprenant une variété d'activités aérobiques.</li> <li>■ Des activités physiques d'intensité élevée et des activités pour renforcer les muscles et les os devraient être intégrées au moins trois jours par semaine.</li> <li>■ Plusieurs heures d'une variété d'activités physiques d'intensité légère, structurées et non structurées.</li> </ul>
<b>Nutrition</b>	<p>Évaluer les comportements et les routines familiales entourant l'alimentation (p. ex. : manger devant les écrans, manger en cachette, etc.) ainsi que la qualité nutritionnelle des aliments consommés.</p> <p><i>Recommandations (SCP, 2017) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Viser une assiette équilibrée, composée d'aliments des quatre groupes alimentaires plutôt qu'une restriction calorique.</li> <li>■ Favoriser les aliments qui ne contiennent pas de sucres ajoutés ou de substituts du sucre.</li> <li>■ Favoriser l'eau pour étancher la soif plutôt que les boissons sucrées et les jus.</li> </ul>
<b>Tête / Tabagisme</b>	<p>Évaluer la présence de troubles psychologiques (p. ex. : troubles anxieux, émotifs, affectifs et dépressifs).</p> <p>Questionner sur l'utilisation du tabac.</p>
<b>Écran</b>	<p>Évaluer le nombre d'heures par jour passées devant les écrans durant les temps de loisir (télévision, ordinateur, téléphone, jeux vidéo, etc.).</p> <p><i>Recommandation (SCPE, 2012) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un maximum de deux heures par jour de temps de loisir devant un écran.</li> <li>■ Pas d'écran durant l'heure qui précède l'heure du coucher.</li> </ul>

Source : Aide-mémoire développé par les intervenants du Centre CIRCUIT du CHU Sainte-Justine ([www.centrecircuit.com](http://www.centrecircuit.com))

**Tableau 2 Dépistage ciblé du diabète de type 2 : Procéder au dépistage tous les deux ans chez l'enfant et l'adolescent qui présentent au moins l'une des trois situations suivantes**

<p><b>Situation A.</b> Présence d'au moins trois facteurs de risque chez l'enfant prépubère ou au moins deux facteurs de risque chez les enfants pubères, parmi les suivants :</p> <p>Obésité, soit un IMC <math>\geq</math> 95<sup>e</sup> percentile pour l'âge et le sexe</p> <p>Appartenance à un groupe ethnique à risque élevé : autochtone, africain, arabe, hispanique et asiatique</p> <p>Histoire de diabète de type 2 dans la famille immédiate</p> <p>Exposition <i>in utero</i> de l'enfant au diabète gestationnel chez la mère</p> <p>Signes cliniques de résistance à l'insuline : <i>acanthosis nigricans</i> (hyperpigmentation de la peau, surtout au niveau du cou, des aisselles, de l'aîne, etc.), hypertension, dyslipidémie, stéatose hépatique non alcoolique, syndrome des ovaires polykystiques)</p> <p><b>OU</b></p> <p><b>Situation B.</b> Valeurs anormales de la glycémie à jeun ou intolérance au glucose détectées lors d'une prise de sang, ce qui indique un prédiabète.</p> <p><b>OU</b></p> <p><b>Situation C.</b> Prise de médicaments antipsychotiques atypiques, puisque ces derniers sont associés à une prise pondérale significative et à l'insulinorésistance.</p>
--

Source : Panagiotopoulos et al., 2013.

prise de poids excessive et de l'obésité chez les enfants (Waters et al., 2011). Des stratégies de prévention primaire promouvant de saines habitudes de vie pour l'ensemble des enfants et leur famille sont notamment préconisées. Selon les recommandations canadiennes en matière d'habitudes de vie (SCPE, 2012), tous les enfants âgés de 5 à 18 ans devraient cumuler au moins 60 minutes d'activité physique par jour, d'intensité moyenne à élevée et ce, tous les jours de la semaine (activités suffisamment intenses pour augmenter le rythme cardiaque, se sentir essoufflé et transpirer). De plus, la durée des activités sédentaires (télévision, ordinateurs, jeux vidéo) devrait se limiter à un maximum de deux heures par jour (SCPE, 2012). Il est également recommandé de limiter la consommation de boissons sucrées (boissons gazeuses, jus sucrés, boissons sportives) et de remplacer ces liquides par de l'eau (DC, 2015; Malik et Hu, 2015). L'ensemble de ces recommandations s'appliquent à tous les enfants et adolescents. À ce jour, aucune recommandation ne cible spécifiquement les enfants atteints de diabète ou de prédiabète.

Plusieurs sites Web proposent des ressources destinées aux professionnels de la santé et aux familles en lien avec l'adoption des saines habitudes de vie et le diabète de type 2 chez l'enfant (**Encadré 1**).

**Pathophysiologie du diabète de type 2 chez l'enfant**

La glycémie est maintenue à des valeurs normales grâce à un équilibre entre la sécrétion de l'insuline par les cellules bêta du pancréas, la production hépatique de glucose et l'absorption du glucose dans les cellules. La résistance à l'insuline, c'est-à-dire une moins bonne sensibilité des tissus à l'insuline, est à la base du développement du diabète de type 2. Tel que nous l'avons mentionné plus haut, l'obésité, et plus particulièrement l'obésité abdominale, est fortement liée au développement d'une résistance à l'insuline. En réponse, les cellules bêta du pancréas sécrètent plus d'insuline, ce qui permet initialement de maintenir une glycémie normale. Ultiment, une dysfonction graduelle à rapide des cellules bêta du pancréas, en présence de résistance à l'insuline, mène à une diminution parfois importante, voire à un arrêt complet, de la sécrétion d'insuline. On voit alors l'apparition de signes cliniques de prédiabète ou de diabète.

La puberté est une période durant laquelle le risque de diabète de type 2 est plus élevé en raison de changements physiologiques qui induisent une diminution temporaire de la sensibilité à l'insuline. Durant cette période, les enfants en santé dont le poids est normal ont une diminution de 50 % de leur sensibilité à l'insuline, qui est compensée par une augmentation temporaire dans la sécrétion de l'insuline (Hannon *et al.*, 2006). À cela s'ajoutent d'autres facteurs de risque propres à l'adolescence, notamment en lien avec l'activité physique, l'alimentation, le sommeil et le stress.

Certaines études montrent que, comparativement au diabète chez l'adulte, le diabète de type 2 qui s'installe à l'enfance ou à l'adolescence semble avoir une forme plus agressive (Wilmot et Idris, 2014). D'abord, la progression vers la dysfonction des cellules bêta et une sécrétion altérée de l'insuline semble plus rapide chez les jeunes que chez l'adulte. L'étude TODAY (Treatment Options for type 2 Diabetes in Adolescents and Youth) a suivi des jeunes dès leur diagnostic pendant une période de trois à six ans afin d'étudier l'évolution de la maladie et d'investiguer l'effet de différents traitements (Zeitler *et al.*, 2012). L'étude a révélé que, malgré un diagnostic récent, une diminution rapide dans la fonction des cellules bêta était observée chez près de 52 % des jeunes même si on instaurait un traitement avec hypoglycémiant oral (metformine) (Zeitler *et al.*, 2012). La vitesse de diminution de la fonction des cellules bêta serait jusqu'à trois ou quatre fois plus rapide chez ces jeunes, comparativement à ce qu'on voit chez l'adulte (Nadeau *et al.*, 2016). Outre la progression de la maladie, ses complications se développent de manière plus rapide chez les jeunes comparativement aux adultes (Nadeau *et al.*, 2016).

### Dépistage et critères diagnostiques

Selon les lignes directrices de pratique clinique publiées par l'Association canadienne du diabète en 2013 (Panagiotopoulos *et al.*, 2013), un dépistage du diabète de type 2 devrait être fait tous les deux ans chez l'enfant ou l'adolescent qui présente au moins l'une des trois situations décrites au **Tableau 2**.

Pour le dépistage, il est recommandé de faire une mesure de la glycémie à jeun (aucune ingestion calorique dans les huit heures précédentes). L'épreuve d'hyperglycémie orale provoquée est recommandée pour les enfants très

**Tableau 3** Critères diagnostiques pour le diabète et le prédiabète

<b>Diagnostic du diabète</b>
Glycémie à jeun (pendant au moins 8 heures) $\geq 7,0$ mmol/L
<b>OU</b>
Glycémie deux heures après l'ingestion de 1,75 g/kg de poids (maximum 75 g) de glucose $\geq 11,1$ mmol/L
<b>Diagnostic du prédiabète</b>
Glycémie à jeun (pendant au moins 8 heures) $\geq 6,1$ à $6,9$ mmol/L
<b>OU</b>
Glycémie deux heures après l'ingestion de 1,75 g/kg de poids (maximum 75 g) de glucose $\geq 7,8$ à $11,0$ mmol/L

Source : Goldenberg et Punthakee, 2013.

obèses (IMC  $\geq 99^{\text{e}}$  percentile pour l'âge et le sexe) qui présentent plusieurs facteurs de risque du diabète de type 2. La mesure du taux d'hémoglobine glycosylée (HbA1c), qui indique la glycémie moyenne au cours des deux ou trois derniers mois, pourrait être utilisée en combinaison avec la glycémie à jeun ou l'hyperglycémie orale

provoquée, selon certaines études (Kapadia et Zeitler, 2012), mais ne figure pas actuellement parmi les tests de dépistage recommandés chez l'enfant par Diabète Canada.

Les critères diagnostiques pour le diabète de type 2 sont les mêmes que chez les adultes (**Tableau 3**). Un diagnostic de prédiabète est fait lorsqu'une

**Tableau 4** Caractéristiques du diabète de type 1 et du diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent

	Diabète de type 1	Diabète de type 2
<b>Incidence</b>	26 nouveaux cas par année sur 100 000 jeunes au Canada	1,5 nouveau cas par année sur 100 000 jeunes au Canada
<b>Pathophysiologie</b>	Résulte de la destruction des cellules bêta du pancréas (cellules productrices de l'insuline), ce qui entraîne une réduction, parfois totale, dans la sécrétion de l'insuline.	Résulte d'une résistance à l'effet de l'insuline, souvent à cause d'un excès de poids. Initialement, il y a compensation par une production accrue d'insuline. Éventuellement, une dysfonction des cellules bêta se développe. Il y a alors une carence insulinaire ou une production moins efficace d'insuline.
<b>Causes</b>	Auto-immune, autres causes encore mal connues (p. ex. : génétiques, environnementales).	Génétique, obésité, manque d'activité physique, sédentarité, alimentation malsaine, secondaire à certains traitements (antipsychotique atypique, fortes doses de corticostéroïdes).
<b>Signes et symptômes</b>	Présentation rapide des signes et symptômes, généralement en quelques semaines : polyurie, polydipsie, perte de poids, acidose diabétique.	Progression lente vers la présentation de signes et symptômes, plusieurs mois/années.  Signes d'insulinorésistance souvent présents (p. ex. : <i>acanthosis nigricans</i> , hypertension, dyslipidémie, stéatose hépatique non alcoolique, syndrome des ovaires polykystiques).
<b>Complications</b>	Rarement présentes avant cinq ans depuis le diagnostic.  Complications microvasculaires et macrovasculaires.	Souvent déjà présentes au moment du diagnostic.  Complications macrovasculaires et microvasculaires.
<b>Traitements</b>	Insuline	Modification des habitudes de vie.  Antihyperglycémiant oraux (metformine).  Insuline parfois nécessaire.

Source : Geoffroy et Gonthier, 2012.

Autrefois extrêmement rare chez les enfants et les adolescents, le diabète de type 2 est aujourd'hui de plus en plus fréquent, particulièrement parmi les jeunes qui présentent un facteur de risque.

anomalie de la glycémie à jeun ou une intolérance au glucose est détectée, sans toutefois que les critères diagnostiques du diabète ne soient remplis.

Lorsque la maladie se déclare, il est parfois difficile de déterminer si l'enfant est atteint du diabète de type 1 ou de type 2. Habituellement, la présence de facteurs de risque clinique, la présentation initiale et l'évolution à court terme indiquent le type de diabète dont il s'agit (**Tableau 4**). L'absence d'auto-anticorps associés au diabète de type 1 (p. ex. : anti-GAD) milite en faveur d'un diabète de type 2.

**Prise en charge et thérapie**

La prise en charge des enfants et des adolescents atteints du diabète de type 2 se fait par une équipe interdis-

ciplinaire de soins diabétiques pédiatriques, formée idéalement de médecins-endocrinologues, d'infirmières, de diététistes, de kinésio-logues, de psychologues, de travailleurs sociaux, de psychoéducateurs et de pharmaciens. Au sein de cette équipe, l'infirmière assure une coordination des soins et contribue à l'élaboration d'un plan d'intervention individualisé en collaboration avec l'enfant et sa famille. Elle s'assure de la faisabilité de ce plan, par exemple en validant avec la famille qu'ils aient les ressources nécessaires pour que l'enfant participe à une activité physique organisée régulière. L'infirmière fait un suivi entre les visites médicales afin d'évaluer l'atteinte des objectifs (p. ex. : glycémies), de renforcer l'adoption de saines habitudes de vie, d'évaluer la présence d'effets

indésirables aux thérapies pharmacologiques et d'ajuster la médication (telle l'insuline) s'il y a lieu, selon une ordonnance collective, par exemple. La prise en charge vise une hémoglobine glycosylée (HbA1c) ≤ 7,0 % à l'aide de modifications aux habitudes de vie et de traitement pharmacologique (Panagiotopoulos *et al.*, 2013).

Le rôle des infirmières qui prodiguent des soins de santé de proximité ou des soins de santé primaires consiste à évaluer, selon leur champ d'expertise, la présence de facteurs de risque et de comorbidités, de procéder à un dépistage s'il y a lieu dans le cadre d'une ordonnance collective et d'orienter l'enfant qui le requiert vers un médecin, avant de le diriger vers des professionnels spécialisés. L'infirmière évalue les habitudes de vie, dresse un portrait de l'enfant et de sa famille et les assiste dans l'identification des modifications aux habitudes de vie à prioriser. Finalement, elle assure un accompagnement aux familles pour faciliter l'adoption et le maintien de saines habitudes de vie (**Encadré 2**).

**Tableau 5** Fréquence et mode de dépistage pour les complications chroniques du diabète de type 2 chez l'enfant et l'adolescent

Complication	Indication et fréquence du dépistage	Méthode de dépistage
Néphropathie	Au moment du diagnostic, puis une fois par année.	Ratio albumine-créatinine (RAC) à partir des 1 <sup>res</sup> urines du matin (à privilégier) ou d'un échantillon aléatoire.
Rétinopathie	Au moment du diagnostic, puis une fois par année.	Photographie stéréoscopique en couleur à sept champs standards du fond de l'œil avec interprétation par une personne formée.
Neuropathie	Au moment du diagnostic, puis une fois par année.	Questionner et examiner pour des symptômes d'engourdissement, de douleur, de crampes et de paresthésie, ainsi que pour la sensibilité, la sensation de vibration, le toucher léger et les réflexes au niveau des chevilles.
Dyslipidémie	Au moment du diagnostic, puis à une fréquence variant entre un an et trois ans selon les indications cliniques.	Bilan lipidique à jeun (cholestérol total, cholestérol-LDL, tri-glycérides, cholestérol-HDL).
Hypertension	Au moment du diagnostic, puis à toutes les consultations cliniques liées au diabète (au moins deux fois par année).	S'assurer d'utiliser un brassard de la bonne taille. Pression artérielle systolique ou diastolique ≥ 95 <sup>e</sup> percentile pour l'âge, le sexe et la taille indique une hypertension (Lemay <i>et al.</i> , 2015).
Syndrome des ovaires polykystiques	Une fois par année dès la puberté entamée, selon les indications cliniques.	Évaluation clinique et examen physique de l'oligoménorrhée/aménorrhée, de l'acné et/ou de l'hirsutisme.
Stéatose hépatique non alcoolique	Au moment du diagnostic, puis 1 fois par année.	Mesure de l'alanine aminotransférase plasmatique (ALAT), dont les valeurs normales varient selon l'âge et le sexe.

Source : Panagiotopoulos *et al.*, 2013.

L'obésité étant la principale cause du nombre grandissant d'enfants atteints de diabète de type 2, une stabilisation ou une diminution de l'IMC chez l'enfant obèse est souhaité. L'Institut national d'excellence en santé et en service sociaux (INESSS) a publié un guide de pratique clinique sur le traitement de l'obésité chez les enfants et les adolescents visant à soutenir les professionnels de la santé dans leurs interventions (INESSS, 2012).

**Traitement pharmacologique**

Au moment du diagnostic du diabète de type 2 ou à tout autre moment après le diagnostic, les décompensations métaboliques graves (p. ex. : acidocétose diabétique, hémoglobine glycosylée ≥ 9,0 %, symptômes d'hyperglycémie grave) sont traitées avec de l'insuline. Il est généralement possible de sevrer l'insuline lorsque les objectifs glycémiques sont atteints, surtout s'il y a des modifications dans les habitudes de vie.

Il existe peu de données sur l'innocuité et l'efficacité des antihyperglycémiques oraux chez les enfants. Au Canada, aucun antidiabétique oral n'a encore été approuvé. En revanche, aux États-Unis, la metformine est autorisée pour les enfants de plus de 10 ans par la Food and Drug Administration. Elle a fait l'objet de plusieurs études et est fréquemment utilisée chez l'adolescent, même au Canada.

Elle permet de réduire l'HbA1c de 1 % à 2 %, avec des effets indésirables minimes (p. ex. : nausées, diarrhée) (Smith *et al.*, 2016).

Le glimépiride a aussi été démontré comme efficace et sans danger chez les adolescents avec une réduction de l'HbA1c comparable à celle de la metformine, mais est associé à une prise de poids et possiblement à des hypoglycémies. La metformine est donc préférée au glimépiride comme antihyperglycémiant oral (Panagiotopoulos *et al.*, 2013). Toutefois, à long terme, l'efficacité de la metformine diminue : plusieurs adolescents n'atteignent plus leur cible d'HbA1c après deux à quatre ans de traitement avec la metformine seule et doivent avoir recours à d'autres agents pharmacologiques (Smith *et al.*, 2016).

Au cours des dernières années, de nouveaux agents pharmacologiques montrant des résultats prometteurs chez l'adulte en ce qui a trait au contrôle glycémique ont été commercialisés (p. ex. : les mimétiques de l'incrétine). Cependant, l'efficacité et l'innocuité de ces agents demeurent inconnues chez l'enfant (Smith *et al.*, 2016).

### Complications et comorbidités du diabète de type 2

Deux complications sérieuses de l'hyperglycémie qui mettent en danger la vie peuvent survenir : l'acidose diabétique et le syndrome d'hyperglycémie hyperosmolaire. L'acidose diabétique survient lorsque, à cause d'un manque d'insuline et donc d'une incapacité à utiliser le glucose en circulation, le corps utilise ses réserves de graisses pour produire du glucose (lipolyse). Ce processus génère la production d'acides gras et de corps cétoniques, menant à une acidification du sang. Cette complication, qui se manifeste notamment par une grande soif associée à des urines fréquentes et abondantes et une haleine caractéristique, est généralement associée au diabète de type 1, mais se présente aussi chez environ 10 % des nouveaux cas de diabète de type 2 pédiatriques (Amed *et al.*, 2010).

Le syndrome d'hyperglycémie hyperosmolaire survient lorsqu'une hyperglycémie sévère entraîne une déshydratation importante (p. ex. : polyurie, vomissements importants) et une hyperosmolarité plasmatique. Ces deux complications aiguës requièrent une prise en charge urgente.

L'hypoglycémie sévère peut survenir chez les enfants et les adolescents atteints de diabète de type 2 lorsque le traitement inclut l'insuline ou certains hypoglycémiant oraux (p. ex. : glimépiride).

Outres les complications aiguës, le diabète est associé à des comorbidités sévères (Amutha et Mohan, 2016). Les jeunes atteints du diabète de type 2 développent des complications microvasculaires (rétinopathie, neuropathie et néphropathie) et cardiovasculaires plus rapidement que les jeunes atteints du diabète de type 1 (Dart *et al.*, 2014). Il n'est pas rare que ces complications soient déjà présentes au moment du diagnostic (Nadeau *et al.*, 2016; Kelsey *et al.*, 2016). Au Canada, 45 % des nouveaux cas pédiatriques de diabète de type 2 présentaient une dyslipidémie, 28 %, une hypertension, et 14 %, une microalbuminurie ou une macroalbuminurie au moment du diagnostic (Amed *et al.*, 2010). Le **Tableau 5** présente les recommandations de Diabète Canada quant à la fréquence et au mode de dépistage pour chacune des complications chroniques ou comorbidités du diabète de type 2 (Panagiotopoulos *et al.*, 2013).

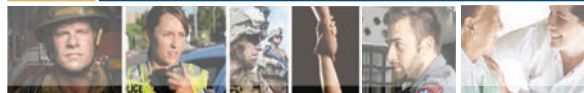
Enfin, une évaluation de l'état mental et une prise en charge des troubles psychologiques doivent être envisagés

## Le diabète de type 2 chez l'enfant se caractérise par une progression plus rapide de la maladie et de ses complications, d'où l'importance d'une prise en charge précoce.

chez l'enfant et l'adolescent diabétiques. En effet, dans l'étude TODAY, près de 15 % des adolescents avec un nouveau diagnostic de diabète de type 2 présentaient des symptômes dépressifs (Anderson *et al.*, 2011) et 6 % souffraient d'hyperphagie compulsive (ou *binge eating*) (Wilfley *et al.*, 2011).

### Conclusion

Vu la progression de l'obésité chez les enfants et les adolescents, on peut s'attendre à voir une augmentation dans les cas de diabète de type 2 et de prédiabète chez les jeunes. La nature insidieuse et les conséquences sérieuses de cette maladie exigent que les infirmières soient vigilantes face aux facteurs de risque du diabète de type 2 chez l'enfant afin qu'un dépistage précoce soit mené. L'identification d'enfants et d'adolescents à risque de diabète de type 2, un dépistage précoce, une prise en charge adéquate par une équipe multidisciplinaire et un bon contrôle glycémique sont essentiels pour prévenir les complications et les comorbidités associées à cette maladie chronique. La prévention du diabète de type 2 chez les enfants et adolescents à risque est essentielle, notamment par la promotion de saines habitudes de vie visant la réduction de l'obésité. ■ Suite à la page 30 >



## MAISON D'ENTRAIDE ET DE RESSOURCEMENT

POUR PERSONNES PORTANT L'UNIFORME OU L'AYANT PORTÉ

Policiers, paramédics, infirmiers, pompiers, militaires, anciens combattants, clergé, agents de la paix, professionnels de la santé et retraités de ces groupes et les membres de leur famille



La Vigile est en opération de services auprès des personnes en uniformes depuis 2003. La Maison La Vigile offre six programmes de thérapie et est certifiée par le CIUSSS de la Capitale Nationale pour les différentes dépendances et le jeu compulsif.

### LE PROGRAMME DE THÉRAPIE COMPORTE SIX VOILETS :

- 1 **Traitement des dépendances** - alcool, drogues, jeu compulsif, cyberdépendances, etc. (Ateliers psychoéducatifs - 30 jours)  
- Service de sevrage d'alcool et de drogues sous supervision médicale - 24h / 24h
- 2 **Traitement de la dépression** - Adaptation, deuil, épuisement, harcèlement, etc. (Ateliers psychoéducatifs - 30 jours)
- 3 **Traitement du post-trauma** - (Ateliers psychoéducatifs - 14 jours)
- 4 **Traitement de l'anxiété** - Saine gestion (Ateliers psychoéducatifs - 14 jours)
- 5 **Traitement de la colère** - Saine gestion (Ateliers psychoéducatifs - 14 jours)
- 6 **Le répit** (Nombre de jours au besoin)

TÉLÉPHONE SANS FRAIS, 24H / 24H

RENSEIGNEMENTS : 1 888 315-0007 OU M. JACQUES DENIS SIMARD  
DIRECTEUR GÉNÉRAL : CELLULAIRE : 418 951-6786

Cas clinique : retour sur la situation d'Annabelle

Voici les facteurs de risque présents chez Annabelle : origine hispanique, histoire de diabète chez un parent de premier degré, signe de résistance à l'insuline par la présence d'hyperpigmentation (*acanthosis nigricans*) et obésité. Le dépistage est donc recommandé puisqu'il y a présence d'au moins deux facteurs de risque chez une adolescente probablement pubère, vu son âge. Le dépistage par glycémie à jeun (aucun apport calorique pendant au moins huit heures) est recommandé. On pourrait aussi faire une mesure de l'HbA1c.

Après avoir obtenu le consentement d'Annabelle et en sa présence, vous contactez ses parents pour leur faire part de vos observations et constats découlant de votre évaluation de sa situation de santé et vous recommandez qu'Annabelle soit dirigée vers son médecin en expliquant vos préoccupations.

Annabelle vous contacte la semaine suivante et vous transmet le résultat de la glycémie à jeun qui a été faite, dont la valeur est de 7,1 mmol/L, et vous apprend qu'un suivi médical est débuté. Que signifie ce résultat?

Une glycémie à jeun  $\geq 7,0$  mmol/L est un indicateur d'un diabète de type 2.

En tant qu'infirmière, quelles recommandations pourriez-vous faire à Annabelle et à ses parents?

On identifiera avec Annabelle et ses parents des cibles et des stratégies en vue d'adopter de saines habitudes de vie, par exemple selon le modèle SANTÉ (Encadré 2). Pour Annabelle, on vise un minimum de 60 minutes par jour d'activité d'intensité moyenne à élevée, un maximum de deux heures par jour devant les écrans (télévision, ordinateur, jeux vidéo), une alimentation riche en fruits et légumes, en produits céréaliers à grains entiers et en produits laitiers faibles en gras, ainsi qu'une diminution de la consommation de boissons sucrées. Il est donc essentiel ici d'identifier d'abord avec Annabelle une cible prioritaire.

On expliquera à Annabelle que l'hyperpigmentation au niveau de son cou et de ses aisselles est un signe de résistance à l'insuline.

Cet article est accompagné d'un post-test en ligne donnant droit à des heures admissibles dans la catégorie formation accréditée. Il est en ligne sur la plateforme de téléapprentissage Mistral.



Références

Amed, S., H.J. Dean, C. Panagiotopoulos, E.A. Sellers, S. Hadjiyannakis, T.A. Laubscher et al. « Type 2 diabetes, medication-induced diabetes, and monogenic diabetes in Canadian children: a prospective national surveillance study », *Diabetes Care*, vol. 33, n° 4, avril 2010, p. 786-791.

Amutha, A. et V. Mohan. « Diabetes complications in childhood and adolescent onset type 2 diabetes-a review », *Journal of Diabetes and Its Complications*, vol. 30, n° 5, juill. 2016, p. 951-957.

Anderson, B.J., S. Edelstein, N.W. Abramson, L.E. Katz, P.M. Yasuda, S.J. Laviertes et al. « Depressive symptoms and quality of life in adolescents with type 2 diabetes: baseline data from the TODAY study », *Diabetes Care*, vol. 34, n° 10, oct. 2011, p. 2205-2207.

Dabelea, D., R.A. Bell, R.B. D'Agostino Jr., G. Imperatore, J.M. Johansen, B. Linder et al. « Incidence of diabetes in youth in the United States », *Journal of the American Medical Association*, vol. 297, n° 24, 27 juin 2007, p. 2716-2724.

D'Adamo, E. et S. Caprio. « Type 2 diabetes in youth: epidemiology and pathophysiology », *Diabetes Care*, vol. 34, Suppl. 2, mai 2011, p. S161-S165.

Dart, A.B., P.J. Martens, C. Rigatto, M.D. Brownell, H.J. Dean et E.A. Sellers. « Earlier onset of complications in youth with type 2 diabetes », *Diabetes Care*, vol. 37, n° 2, févr. 2014, p. 436-443.

Diabetes Canada (DC). « Sugars Position Statement », 2015. Repéré à <http://www.diabetes.ca/about-cda/public-policy-position-statements/sugars>.

Geoffroy, L. et M. Gonthier. *Le diabète chez l'enfant et l'adolescent*, Montréal, Éditions du CHU Sainte-Justine, 2012, 638 p.

Goldenberg, R. et Z. Punthakee. « Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome », *Canadian Journal of Diabetes*, vol. 37, Suppl. 1, avril 2013, p. S8-S11.

Hamman, R.F., R.A. Bell, D. Dabelea, R.B. D'Agostino Jr., L. Dolan, G. Imperatore et al. « The SEARCH for diabetes in youth study: rationale, findings, and future directions », *Diabetes Care*, vol. 37, n° 12, déc. 2014, p. 3336-3344.

Hannon, T.S., J. Janosky et S.A. Arslanian. « Longitudinal study of physiologic insulin resistance and metabolic changes of puberty », *Pediatric Research*, vol. 60, n° 6, déc. 2006, p. 759-763.

Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). *Traitement de l'obésité des enfants et des adolescents en 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> ligne : guide de pratique clinique – volet 1*, Québec, INESSS, 2012, 61 p. Repéré à [https://www.inesss.gc.ca/fileadmin/doc/INESSS/GuidePratique/Obesite/GPC\\_TraitementObesiteEnfantsAdolescents\\_Volet1.pdf](https://www.inesss.gc.ca/fileadmin/doc/INESSS/GuidePratique/Obesite/GPC_TraitementObesiteEnfantsAdolescents_Volet1.pdf).

Kapadia, C. et P. Zeitler. « Hemoglobin A1c measurement for the diagnosis of type 2 diabetes in children », *International Journal of Pediatric Endocrinology*, vol. 2012, n° 1, 20 déc. 2012, p. 31.

Kelsey, M.M., M.E. Geffner, C. Guandalini, L. Pyle, W.V. Tamborlane, P.S. Zeitler et al. « Presentation and effectiveness of early treatment of type 2 diabetes in youth: lessons from the TODAY study », *Pediatric Diabetes*, vol. 17, n° 3, mai 2016, p. 212-221.

Lamontagne, P. et D. Hamel. « Surveillance du statut pondéral mesuré chez les jeunes du Québec : État de situation jusqu'en 2013 », Québec, INSPQ, 2016, 18 p. Repéré à [https://www.inspq.ca/sites/default/files/publications/2142\\_statut\\_ponderal\\_jeunes\\_quebec.pdf](https://www.inspq.ca/sites/default/files/publications/2142_statut_ponderal_jeunes_quebec.pdf).

Lemay, C., P. Germain, A. Fournier et L. Cloutier. « L'hypertension artérielle chez les enfants et les adolescents », *Perspective infirmière*, vol. 12, n° 3, mai/juin 2015, p. 31-34.

Malik, V.S. et F.B. Hu. « Fructose and cardiometabolic health: what the evidence from sugar-sweetened beverages tells us », *Journal of the American College of Cardiology*, vol. 66, n° 14, 6 oct. 2015, p. 1615-1624.

Nadeau, K.J., B.J. Anderson, E.G. Berg, J.L. Chiang, H. Chou, K.C. Copeland et al. « Youth-onset type 2 diabetes consensus report: current status, challenges, and priorities », *Diabetes Care*, vol. 39, n° 9, sept. 2016, p. 1635-1642.

National Sleep Foundation (NSF). Repéré à <https://sleepfoundation.org/>.

Panagiotopoulos, C., M.C. Riddell et E.A.C. Sellers. « Type 2 diabetes in children and adolescents », *Canadian Journal of Diabetes*, vol. 37, Suppl. 1, avril 2013, p. S163-S167.

Rothman, K.J. *Epidemiology: An Introduction* (2<sup>e</sup> éd.), New York (NY), Oxford University Press, 2012, 280 p.

Sinha, R., G. Fisch, B. Teague, W.V. Tamborlane, B. Banyas, K. Allen et al. « Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity », *New England Journal of Medicine*, vol. 346, n° 11, 14 mars 2002, p. 802-810.

Smith, J.D., E. Mills et S.E. Carlisle. « Treatment of pediatric type 2 diabetes », *Annals of Pharmacotherapy*, vol. 50, n° 9, sept. 2016, p. 768-777.

Société canadienne de pédiatrie (SCP). « Une saine alimentation chez les enfants », janv. 2017. Repéré à [http://www.soinsdenosenfants.cps.ca/handouts/healthy\\_eating\\_for\\_children](http://www.soinsdenosenfants.cps.ca/handouts/healthy_eating_for_children).

Société canadienne de pédiatrie (SCP). « De saines habitudes de sommeil pour votre bébé et votre enfant », nov. 2012 (2017a). Repéré à [http://www.soinsdenosenfants.cps.ca/handouts/healthy\\_sleep\\_for\\_your\\_baby\\_and\\_child](http://www.soinsdenosenfants.cps.ca/handouts/healthy_sleep_for_your_baby_and_child).

Société canadienne de physiologie de l'exercice (SCPE). *Directives canadiennes en matière d'activité physique – Directives canadiennes en matière de comportement sédentaire*, Ottawa, SCPE, 2012, 29 p. Repéré à [http://www.csep.ca/CMFiles/Guidelines/CSEP\\_Guidelines\\_Handbook\\_fr.pdf](http://www.csep.ca/CMFiles/Guidelines/CSEP_Guidelines_Handbook_fr.pdf).

Waters, E., A. de Silva-Sanigorski, B.J. Burford, T. Brown, K.J. Campbell, Y. Gao et al. « Interventions for preventing obesity in children », *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n° 12, 7 déc. 2011, p. Cd001871.

Wilfley, D., R. Berkowitz, A. Goebel-Fabrizi, K. Hirst, C. levers-Landis, T.H. Lipman et al. « Binge eating, mood, and quality of life in youth with type 2 diabetes: baseline data from the TODAY study », *Diabetes Care*, vol. 34, n° 4, avril 2011, p. 858-860.

Wilmot, E. et I. Idris. « Early onset type 2 diabetes: risk factors, clinical impact and management », *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, vol. 5, n° 6, nov. 2014, p. 234-244.

Zeitler, P., K. Hirst, L. Pyle, B. Linder, K. Copeland, S. Arslanian et al. « A clinical trial to maintain glycemic control in youth with type 2 diabetes », *New England Journal of Medicine*, vol. 366, n° 24, 14 juin 2012, p. 2247-2256.

Les auteurs



**Andreea Van Hulst** détient un baccalauréat en sciences infirmières, une maîtrise en santé communautaire et un doctorat en santé publique. Elle est post-doctorante au Département d'épidémiologie, biostatistique et santé au travail de l'Université McGill.



**Guylaine Duquette** est infirmière clinicienne. Elle pratique à la Clinique du diabète du CHU Sainte-Justine.



**Mélanie Henderson** est médecin pédiatre-endocrinologue au CHU Sainte-Justine et chercheuse au Centre de recherche du CHUSJ. Elle est également professeure adjointe de clinique à la Faculté de médecine (Département de pédiatrie) de l'Université de Montréal.