

# ADOLESCENTS DIABÉTIQUES DÉSÉQUILIBRÉS

## Du coup de pompe transitoire à la pompe sur mesure ?

*L'adolescence chez le diabétique est, comme pour chaque adolescent, une période de transition. Il s'agit donc de chercher avec lui un moyen pour l'aider à gérer son diabète sans perturber sa demande d'autonomie et son processus*

*d'individuation. La pompe à insuline externe permet d'administrer l'insuline par voie sous-cutanée, grâce à un système portatif de la taille d'un téléphone portable, reliée au patient 24 h/24 par un cathéter sous-cutané. Elle présente de nombreux avantages, améliore la qualité de vie des patients qui se l'approprient. Cependant, son utilisation doit être basée sur une évaluation contextuelle et personnalisée de chaque situation.*

### Dr Hervé Lefèvre

Pédiatre, Maison de Solenn,  
Hôpital Cochin, Paris

### LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'INSULINOTHÉRAPIE CHEZ L'ADOLESCENT

#### ► Répartir en 3 ou 4 injections la dose d'insuline quotidienne

L'adolescence chez le diabétique est une période de transition au cours de laquelle l'augmentation physiologique des besoins en insuline se conjugue aux modifications du mode de vie. Elle coïncide aussi avec la période où le déséquilibre métabolique, correspondant aux premières années d'évolution, fait le lit des futures complications.

**La solution thérapeutique est alors, à partir de l'âge du collège, de répartir en 3 ou 4 injections la dose d'insuline quotidienne.**

#### Les avantages

Les avantages sont de permettre un rythme de vie plus en adéquation avec celui d'un adolescent (horaires de veille et de sommeil, qualité et quantité des repas, activités sportives...), et de diminuer le risque d'hypoglycémie sévère par le fractionnement de la dose quotidienne en un plus grand nombre d'injections.

#### Les inconvénients

La contrainte pour l'adolescent est de s'injecter plus souvent ce qui contrarie sa demande d'autonomie et son processus d'individualisation. A la fin des années 90, l'analyse de l'équilibre glycémique de diabétiques de moins de 18 ans a montré que la population adolescente était la plus exposée au déséquilibre glycémique (1).

#### ► Intérêt de la pompe à insuline ?

Parmi ces raisons figurent l'envie d'indépendance voire de rupture thérapeutique en cas de diabète évoluant depuis plusieurs années, ou de déni de la maladie en cas de découverte récente. Face à ces contraintes quel rôle peut tenir la pompe à insuline chez certains adolescents déséquilibrés chroniques, en difficulté parfois de façon globale ? Est-il légitime de l'envisager, pourquoi et comment ?

#### Le principe

La pompe à insuline externe permet d'administrer l'insuline par voie sous-cutanée, grâce à un système portatif de la taille d'un téléphone portable reliée au patient 24 h/24 par un cathéter

#### sous-cutané.

Depuis sa première utilisation dans les années 70, son développement n'a cessé de progresser grâce à son efficacité, et les progrès techniques réalisés. Les premières utilisations de la pompe à insuline datent en France du début des années 80, avec une recrudescence notable à partir de l'année 2000, année de la prise en charge par l'Assurance Maladie, avec un bon de +25 % en un peu plus de 2 ans (2). Cette augmentation a concerné aussi les enfants et les adolescents. Entre 2001 et 2007, une enquête nationale sur près de 190 services de pédiatrie et de diabétologie adulte a montré une augmentation par 10 du nombre de sujets jeunes utilisant une pompe.

#### Objectif de la pompe à insuline

L'objectif de ce mode d'administration est de s'approcher de l'insulinosécrétion physiologique par une perfusion sous-cutanée continue d'insuline. La diminution de la variabilité d'absorption de l'insuline, et l'utilisation d'analogues rapides d'insuline permettent d'obtenir un profil insulinaire au plus près de la physiologie (3). Le bénéfice est notoire car ce schéma d'insulino-

thérapie intensive améliore l'équilibre glycémique et diminue l'incidence des complications microvasculaires (rétinopathie et néphropathie) (4).

## MATÉRIELS ET PRINCIPES D'UTILISATION D'UNE POMPE À INSULINE

### ► La pompe à insuline

La pompe à insuline (Fig. 1) se porte à la ceinture, au bras, parfois dans le décolleté.

Elle est constituée d'un boîtier qui contient :

- un système de programmation et d'utilisation électronique pour commander l'administration d'un débit basal d'insuline, variable sur le nycthémère selon les besoins, et l'administration de bolus d'insuline adaptés à la prise alimentaire, à l'activité physique, à la glycémie... en appuyant sur une touche bolus permettant d'accéder à la fonction "régler la quantité" ;
- un réservoir rechargeable rempli d'une quantité d'insuline pour plusieurs jours (de 150 à 300 unités selon le type de pompe) ;
- une batterie (pile).

### ► Le cathéter

Le cathéter (Fig. 2) relie la pompe au patient.

L'insuline est poussée grâce à un piston motorisé, dans une tubulure en plastique vissée sur le réservoir d'une longueur de 60 cm à 1 m. Celle-ci se clipse à une petite canule sous-cutanée de longueur et angle d'insertion variable. Elle est constituée d'un micro-tuyau très fin, souple, sans aiguille, installé sous la peau, et fixé par un système adhésif, qui doit être changé tous les trois jours ou en cas de suspicion d'obstruction.

L'ensemble canule-tubulure constitue le cathéter.

### ► Les sites d'insertion du cathéter

Les sites d'insertion du cathéter sont :

- la face externe des bras,
- l'abdomen (à 4 cm du nombril),



Figure 1 - Exemples de pompes à insuline.



Figure 2 - Le cathéter.

- le haut des fesses,
- la face externe des cuisses.

### ► Les principaux gestes techniques

Les principaux gestes techniques à apprendre et à savoir pratiquer sont de :

- programmer sa pompe,

- remplir le réservoir,
- purger la tubulure,
- changer son cathéter grâce à l'aiguille guide tous les 3 jours,
- connaître la signification des principales alarmes,
- surveiller le niveau de charge des piles, etc.

### ► Les principales recommandations d'utilisation

- Mesurer fréquemment sa glycémie (Encadrés 1 et 2).
- Mesurer la cétonémie, ou à défaut, la cétonurie en cas d'hyperglycémie > 2,5 g/l.
- Connaître la conduite à tenir en cas d'hyperglycémie, d'hypoglycémie, de panne de la pompe.

## LES MOYENS DE LA FLEXIBILITÉ

### ► L'insuline basale

Elle réduit la glycémie préprandiale, sans augmenter le risque d'hypoglycémie sévère diurne ou nocturne, et limite la remontée de la glycémie préprandiale du matin ("phénomène de l'aube") (5). Son débit est au mieux déterminé au cours d'un jeûne glucidique, et adapté aux besoins sur le nyctémère. Deux à trois débits d'insuline basale séquentiels programmés sont en général nécessaires pour répondre aux différences de besoins sur 24 h. L'utilisation d'un débit de base transitoire permet de mieux gérer les besoins en insuline pendant et après l'activité physique.

### ► Le bolus d'insuline prandiale et corrections

Le bolus d'insuline est administré avant chaque repas ou collation et adapté à l'horaire, la quantité de glucides, l'index glycémique. Différents modes d'administration de bolus (standard, carré, combiné) sont autant de réglages qui améliorent le contrôle glycémique (3). Enfin, le **calculateur de bolus est une aide proposée par certaines pompes**. Il est censé limiter le risque d'erreurs en proposant une quantité d'insuline calculée à partir de la mesure glycémique et la quantité de glucides consommés.

## LES AVANTAGES DES POMPES À INSULINE

### ► Le nombre de piqûres

L'utilisation d'une pompe à insuline le réduit significativement : de 150 injec-

## ► Encadré 1

### Surveillance glycémique (6-19)

Sa réalisation fréquente est obligatoire pour surveiller le bon fonctionnement de la pompe, adapter les doses d'insuline, améliorer l'équilibre glycémique et prévenir les hypoglycémies et les hyperglycémies. Ces mesures sont d'au moins 6 glycémies capillaires par 24 h au cours des premières semaines d'utilisation et de réglage, avant de passer à 4 à 5 mesures par 24 h.

**Les objectifs glycémiques** sont : à jeun ou en préprandial, compris entre 0,7 et 1,2 g/l, et, en postprandiale mesurée 1 h après la fin du repas < à 1,8 g/l.

En cas d'hyperglycémie, dont le seuil est > à 2,5 ou > à 3 g/l selon les équipes, il est impératif de :

- vérifier rapidement le bon fonctionnement de la pompe, du cathéter, l'historique des derniers bolus, l'heure de la dernière administration d'insuline...
- rechercher la présence de corps cétoniques dans le sang préférentiellement ou dans les urines. Selon l'importance de la cétose, un bolus d'insuline à la pompe et/ou une injection d'insuline au stylo sera réalisé, le cathéter sera changé au moindre doute, la glycémie et la cétonémie seront reconstrôlées dans l'heure qui suit puis régulièrement ;
- prendre contact avec le service référent et d'urgence de proximité en cas de manifestations cliniques de cétooses (vomissements, douleurs abdominales) souvent prises pour des signes cliniques de gastroentérite débutante.

## ► Encadré 2

### Lecteurs glycémiques (6-19)

Le développement de nouveaux lecteurs glycémiques performants rivalise avec celui des traitements et modes de traitement proposés.

Les caractéristiques les plus fréquentes sont :

- de mesurer la glycémie à partir de petit volume de sang (0,3 à 0,6 µl), et rapidement en (3 à 5 s) ;
- d'être équipés de système de mémorisation de plusieurs centaines de mesures glycémiques précisant la date et l'heure, d'alarme rappelant la nécessité du contrôle, de système de transfert de données sur un ordinateur ou une application de téléphone portable, qui permet la visualisation des résultats (historique, graphiques, courbe, carnet) et son interprétation par le patient et les professionnels ;
- de mesurer les corps cétoniques dans le sang pour certains. Le dosage de la cétonémie au bout du doigt est utile pour la prise en charge d'une hyperglycémie à la pompe à insuline. Elle nécessite cependant d'utiliser une autre électrode de calibration et de mesure. Son délai de réalisation est de 30 s. Couplée au résultat de la glycémie capillaire, la cétonémie conditionne le protocole de prise en charge de l'hyperglycémie.

tions par mois avec schéma basal/bolus par multi-injections à une dizaine de changements de cathéter par mois avec une pompe à insuline.

En cas de nécessité, un bolus supplémentaire de correction sera administré sans injection supplémentaire.

### ► L'amélioration de l'équilibre glycémique

Il est d'autant plus important que le déséquilibre initial avant la mise sous pompe est important (3). L'étude comparée de l'efficacité de la pompe par rapport aux injections multiples de

type glargine, complétée par des injections d'analogues rapides lors des repas, montre la stabilisation des glycémies, avec des besoins d'insuline moindres, et la diminution de l'HbA1c (7). Ce traitement insulinaire intensif favorise l'amélioration de l'équilibre glycémique et la prévention des complications selon les recommandations du DCCT. Le contrôle glycémique est cependant décrit meilleur chez l'enfant que chez l'adolescent (8).

## ► La diminution des hypoglycémies sévères

La plupart des études (9, 10) ont montré la diminution de ce risque sous pompe, en soulignant la moindre variabilité des glycémies sur le nyctémère. **Cette réduction est plus importante chez les adolescents** (11), parallèlement à la diminution de l'HbA1c. La diminution de la dose totale d'insuline lors de l'utilisation d'une pompe doit cependant être anticipée pour prévenir ce risque. La pompe à insuline permet également d'éviter les variations glycémiques secondaires aux variations de profondeur d'injection réalisée au stylo ou à la seringue, et limite le risque de lipodystrophie en cas de changement suffisant du site de pose du cathéter.

## ► L'amélioration de la qualité de vie

L'objectif d'améliorer à terme l'équilibre glycémique doit être synergique de l'amélioration de la qualité de vie qui favorise les conditions d'un meilleur contrôle. Cette question n'est cependant pas prioritaire dans les études randomisées, évaluées à partir de questionnaires de qualité de vie spécifiques ou non du DT1. Selon le nombre de sujets, leurs âges, leurs conditions de vie, les résultats sont variables (12, 13).

La flexibilité du traitement, la diminution du nombre d'hypoglycémies sévères, et la stabilisation des mesures glycémiques et du poids favorisent cependant **l'amélioration de la qualité de vie mieux perçue par l'entourage que par l'adolescent lui-même** (7).

Ainsi, l'amélioration de la qualité de

vie, de la symptomatologie dépressive, de l'estime de soi, du fonctionnement familial, et la diminution de la peur des hypoglycémies, sont diversement rapportées (11, 14).

## ► Le contrôle du poids

La stabilisation, voire la perte pondérale, sont décrites dans les articles les plus récents (15). Elle concerne peu les adolescents déséquilibrés au départ chez qui la correction de l'insulinopénie et de la glycosurie est synonyme de reprise de poids physiologique par réhydratation. A terme, au gré d'éventuels troubles du comportement alimentaire, plus ou moins bien compensés, une stabilisation ou une prise de poids peut être observée.

## LES COMPLICATIONS SPÉCIFIQUES

### ► Cétose et acidocétose

Le risque d'hyperglycémie, de cétose et d'acidocétose est potentiellement plus élevé au cours de l'utilisation de

**« Le risque d'hyperglycémie, de cétose et d'acidocétose est potentiellement plus élevé au cours de l'utilisation de la pompe que sous multi-injections. »**

la pompe que sous multi-injections. En effet, l'absence de réserve d'insuline sous-cutanée associée à l'utilisation d'analogues rapides aboutit à la survenue rapide de cétose puis d'acidocétose en cas d'arrêt volontaire ou accidentelle de l'administration d'insuline par la pompe (16). A l'inverse des données anciennes, le risque d'acidocétose sous pompe est, sur des études plus récentes, équivalent ou inférieur à celui sous multi-injections quel que soit l'âge adulte (17), les enfants et les adolescents (11, 15) à l'exception d'une étude suédoise chez l'adolescent qui montre deux fois plus de décompensations sous pompe (18).

Ce risque est largement prévenu par les règles de bonnes pratiques et de contrôle glycémique et de la cétonémie capillaire (19) (*Encadrés 1 et 2*).

Le débranchement volontaire de la pompe doit être le plus bref possible. Il ne doit pas excéder 1 h 30 à 2 h sur 24 h en cas d'effort intense, pratique d'un sport aquatique...

**L'éducation du patient et de son entourage pour contrôler la glycémie régulièrement et adapter sa prise en charge est un moment crucial lors de l'initiation de la pompe et de sa surveillance en consultation.**

### ► Infections cutanées au site d'insertion du cathéter

Les complications infectieuses liées à la pompe sont évaluées par la fréquence annuelle des abcès, définis comme une infection au site d'insertion du cathéter nécessitant un traitement antibiotique ou un geste chirurgical. Ces complications sont rares, et peuvent être prévenues par de bonnes conditions d'utilisation et de changements de cathéter.

### ► Problèmes techniques

Ils sont possibles malgré les efforts consentis par les fabricants de pompe à insuline pour les prévenir. Ces problèmes associent l'arrêt de pompe sans alarme, le déchargement des piles, la déprogrammation, l'obstruction du cathéter, l'absence de vérification du niveau du réservoir, la fuite d'insuline non détectée, etc. L'existence et la connaissance de la signification des alarmes, le contrôle régulier du bon fonctionnement de sa pompe, la vérification du niveau de chargement des piles, le changement régulier du cathéter, voire anticiper en cas d'hyperglycémie, les contrôles glycémiques

fréquents... sont autant de moyens de prévention du risque de cétose par problème technique à expliquer et à apprendre au patient.

Les revues de consensus insistent toutes sur l'importance de ces recommandations spécifiques et rappellent l'importance de l'éducation du patient et son entourage (20, 21). Le corollaire de ces recommandations est celui **d'une formation technique et d'une éducation plus poussée.**

### ► La réglementation

Différents aspects législatifs et réglementaires concernent les conditions de remboursement, de mise en route, d'éducation, de parcours de soins, de responsabilités et rôle des intervenants et de surveillance de la pompe à insuline (Arrêtés du 10.11.2000, 06.08.2001, 17.07.06 et 27.04.09).

## LES INDICATIONS DE LA POMPE À INSULINE (22)

A partir des indications pédiatrique et adulte, les principales indications de la pompe à insuline pour les adolescents sont les suivantes :

- HbA1c élevée (> 7,5 %) malgré un traitement intensifié par multi-injections ;
- hypoglycémies répétées (sévères ou modérées mais fréquentes) ;
- variabilité glycémique importante ;
- variabilité des besoins en insuline (phénomène de l'aube) ;
- douleur et/ou phobie des injections.
- impossibilité pratique de réaliser des multi-injections ;
- troubles du comportement alimentaire chez les adolescents ;
- grossesse ou projet de grossesse.

## LES CONTRE-INDICATIONS (22)

Elles sont présentées dans le *tableau 1*. Elles sont établies d'après un consensus d'experts. Le ratio bénéfice/risque doit être discuté au cas par cas dans un service spécialisé et pluridisciplinaire.

**Tableau 1 - Les principales contre-indications de l'utilisation de la pompe à insuline.**

Absolues	Relatives
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladie psychiatrique grave</li> <li>• Rétinopathie ischémique sévère rapidement progressive ou rétinopathie proliférative</li> <li>• Exposition à des champs magnétiques intenses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauvaise observance</li> <li>• Mauvaise acceptation</li> <li>• Mauvaises conditions d'hygiène</li> <li>• Handicap sensoriel (visuel) ou moteur important</li> <li>• Insuffisance rénale terminale</li> <li>• Environnement de froid ou de chaleur extrême</li> <li>• Plongée sous-marine</li> <li>• Pratique des sports extrêmes</li> </ul>

## THÉRAPIES ACTUELLES ET PERSPECTIVES AVEC LA POMPE À INSULINE

Elles ne seront ici que citées et feront l'objet d'articles spécifiques plus détaillés.

- **L'insulinothérapie fonctionnelle** utilisable pour tout schéma basal/bolus.
- **Le système de mesure continue de glycémie** qui informe du contrôle glycémique à partir de plus de 250 mesures par 24 heures et est associé à l'amélioration du contrôle glycémique (23). L'utilisation de la télémétrie pour améliorer le contrôle glycémique et administrer l'insuline.
- Le projet de développement de mini-pompes Omnipod® sans cathéter.
- **Les boucles fermées** qui tendent de s'approcher du pancréas artificiel.

## EVOLUTION SOUS POMPE

### ► Principes des modalités de mise en route

Comme pour d'autres maladies chroniques (mucoviscidose, maladie de Crohn...), ce travail est réalisé **en collaboration avec un professionnel prestataire de service pour la délivrance du matériel et sa maintenance assurée 24 h/24**. Le temps d'éducation conditionne en grande partie les chances de réussite du traitement. Il doit être précédé d'une information théorique et pratique pour clarifier les conditions d'utilisation future en cas d'acceptation par l'adolescent. Ce temps

d'éducation comporte l'explication du fonctionnement de la pompe et de ses principales fonctions (basale, bolus, alarmes), le listing du matériel nécessaire (spécifique pour la pompe, d'auto-surveillance glycémique, le schéma de remplacement aux stylos si besoin, les consignes individualisées en cas d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie), les modalités théoriques et pratiques d'une pose de cathéter, les modalités de réglage de la quantité d'insuline selon la glycémie mesurée (6, 22).

### ► Réglages des bolus et des débits d'insuline

Les réglages des bolus et des débits d'insuline sont adaptés au cas par cas aux glycémies mesurées, au cours d'une brève hospitalisation qui permet également d'informer et d'éduquer les adolescents et leur entourage.

### ► Règles d'utilisation et surveillance

Les règles d'utilisation, les contrôles et les incidents possibles (panne, obstruction de cathéter...) sont **bien expliqués aux patients**, ainsi que la conduite à tenir en cas de complication. Enfin, une prescription d'insulinothérapie "de secours" au stylo est prescrite systématiquement en cas de panne ou de dysfonctionnement de la pompe.

**Les conditions de surveillance au domicile et d'adaptation des doses** sont réévaluées régulièrement en consultation, entrecoupées de réglages glycémiques fréquents téléphoniques ou

messagerie électronique. Une évaluation annuelle hospitalière est nécessaire pour évaluer l'indication, les bénéfices et conditions d'utilisation de la pompe à insuline. Enfin, **les coordonnées du service référent, des urgences de proximité et du prestataire de service**, joignables 24 h/24 sont notées et utilisées en cas de difficultés non résolues par l'adolescent et son entourage, sur les conditions d'utilisation.

## ► Précaution

La recherche d'une rétinopathie est **indispensable** avant toute initiation de traitement par pompe à insuline, a fortiori chez ces adolescents ou jeunes adultes mal équilibrés (cf contre-indications) de façon chronique depuis plusieurs années.

## EVOLUTION

Les adolescents ont globalement peu d'appréhension à manipuler ou programmer une pompe à insuline et sont, au contraire, très séduits par le carac-

## « Les adolescents ont globalement peu d'appréhension à manipuler ou programmer une pompe à insuline. »

tère nouveau du traitement (comparé aux injections au stylo où il faut faire le pli, varier les sites, etc.). La pompe à insuline permet ainsi de quitter un aspect technique du diabète (règles d'injection, lipodystrophies, agitation de l'insuline pour les mélanges...) pour découvrir, puis investir une nouvelle technicité motivée par la transformation de leur mode de vie.

## ► Les types d'évolution

Schématiquement, 3 types d'évolution par traitement à la pompe à insuline sont observés chez l'adolescent diabétique déséquilibré.

- **Ceux pour lesquels l'aspect technique a permis de remplacer un sys-**

**tème d'injection jugé compliqué** (stylos), par un système mieux toléré dont le résultat est très bénéfique en quelques mois et l'investissement durable.

- **Ceux pour lesquels l'efficacité est intermédiaire**, en leur permettant de quitter les cimes d'un déséquilibre chronique et dangereux en le remplaçant par un déséquilibre moins intense mais au-dessus des objectifs thérapeutiques à long terme.

- **Ceux qui désinvestissent le système en l'utilisant de façon inadaptée**, en omettant de réaliser les bolus, en se suffisant d'une basale minimale, ou la panacée fantasmée de la solution jugée miraculeuse n'aura pas survécu à quelques mois d'utilisation pratique.

## ► Indications et motivations

### Améliorer l'équilibre glycémique

L'indication de la pompe à insuline chez les adolescents diabétiques déséquilibrés traités par schéma à 2 ou 4 injections est

motivée médicalement par la volonté d'améliorer l'équilibre glycémique, clairement démontré dans la littérature. Cette proposition est discutée face à une situation glycémique menaçante à court terme (acidocétose) et à long terme (micro et macroangiopathie).

### Moins penser à la maladie

Les adolescents diabétiques déséquilibrés ont des motivations différentes et montrent surtout **un désir de moins penser à leur diabète ou aux conséquences de leur déséquilibre métabolique** quand ils l'envisagent. Ils souhaitent limiter les gestes qui pourraient les distinguer des autres adolescents et aspirent à vivre "normalement". Le

prix à payer est cependant de porter sa pompe reliée au corps par une tubulure souvent source de questionnements par l'entourage ou de signature de la maladie diabétique ayant pu jusque-là passer inaperçue et de réaliser un minimum de contrôle. Quand elle est acceptée et que les bénéfices sont supérieurs aux inconvénients, la pompe à insuline permet des réglages assez fins, évitant les excursions glycémiques diurnes ou nocturnes, et bien adaptés au mode de vie de l'adolescent.

### Responsabiliser les patients

L'intérêt est alors aussi de les responsabiliser en leur permettant de **s'approprier cette nouvelle option thérapeutique** dans leur vie de patient. Elle peut impliquer la notion de rappel émotionnel de l'expérience de découverte du diabète, où la participation active de l'adolescent améliore la suite de la prise en charge, l'acceptation active de sa maladie, associées à un meilleur contrôle métabolique ultérieur.

### Améliorer la qualité de vie

Pour les adolescents qui "présentifient" tout, le problème se situe plus au niveau de leur qualité de vie, qu'à celui des complications futures du diabète, qui leur paraissent au mieux lointaines et au pire, virtuelles. La qualité de vie chez l'adolescent diabétique de type 1 est faible et retentit sur la prise en charge de sa maladie (13). **Elle dépend aussi de la situation psychologique individuelle, et de l'environnement de ces adolescents.**

Cependant les résultats de ces enquêtes varient selon qu'il s'agisse de patients bien ou mal équilibrés au moment de la transition à la pompe, de leur âge, de leur sexe, où l'appropriation de la pompe à insuline sera vécue de façon différente selon l'environnement psychosocial (13). Ainsi des conflits familiaux, une symptomatologie anxiodépressive retentiront sur le contrôle métabolique et vice versa, quel que soit la technicité du traitement proposé (24).

## ► Possibilités d'échec pratique d'utilisation

### Causes fréquentes

Si l'évaluation au long cours montre l'efficacité de la pompe pour répondre aux demandes thérapeutiques du sujet jeune et adolescent (25), il convient néanmoins de rester prudent, et d'envisager les possibilités d'échec pratique d'utilisation. Parmi les causes les plus fréquentes d'arrêt, on observe des acidocétoses, des problèmes de cathéter (coudure répétée de la canule, douleur au point d'injection...), l'absence de contrôle glycémique suffisant, l'altération de l'image de soi avec non-acceptation d'être relié à une machine 24 h/24, parfois l'angoisse de ne pas maîtriser la pompe, les préoccupations esthétiques, plus rarement une prise de poids en cas d'hyperphagie bien compensée par une bonne administration d'insuline.

### Image corporelle

La pompe peut aussi être interprétée chez certains comme une autorisation à manger de façon plus libre avec un risque de prise de poids en cas d'adaptation des doses d'insuline. Elle peut, chez certains, entraîner une altération de l'image corporelle secondaire au port permanent d'un dispositif qui signifie maladie et dépendance, et révèle à l'entourage une maladie jusque-là passée inaperçue. **L'acceptation de la transformation de l'image sociale par le port de la pompe doit correspondre à celle de la maladie**, ce qui est extrêmement compliquée chez certains patients adolescents diabétiques déséquilibrés qui vivent dans le secret de leur maladie, et a fortiori dans le déni.

## ► Evaluation contextuelle et personnalisée

Il s'agit alors de pouvoir évaluer les effets de ce changement de prise en charge thérapeutique en analysant les facteurs contextuels à chaque situation et non pas seulement à partir des résultats médicaux qui y sont associés. Cette évaluation chez des adolescents permettrait au mieux d'évaluer les facteurs prédictifs d'une transition réussie

(26). Parmi ces facteurs on observe une différence d'utilisation entre ceux qui lui confèrent un rôle d'outil thérapeutique, en général mieux équilibré, et ceux qui lui attribuent un rôle miraculeux souvent moins bien équilibrés, et plus passifs vis-à-vis de leur prise en charge thérapeutique.

## CONCLUSION

### ► D'excellents résultats thérapeutiques

La pompe à insuline est un bon outil thérapeutique dont l'utilisation optimisée est associée à d'excellents résultats thérapeutiques sans risque surajouté en cas d'éducation et de suivi adaptés. Aussi, faut-il pouvoir être en mesure d'en profiter en améliorant le ratio bénéfices/

cours des premiers mois d'utilisation à son arrêt. Ce mode de prescription peut être un succès pour le patient ou parfois être transitoire mais aura alors été utile pour maintenir l'alliance thérapeutique. **L'amélioration de la qualité de vie est possible pour certains** grâce à un dispositif moderne, pratique, maîtrisé, flexible et de plus en plus miniaturisé. La moindre variation glycémique, et la diminution des hypoglycémies sévères permettent un meilleur confort, et favorisent l'appropriation de ce mode de traitement compatible avec une plus grande liberté d'horaires d'alimentation et de sommeil.

### ► Alternative thérapeutique

Une pompe à insuline est en soi une alternative thérapeutique dont l'efficacité est rapidement démontrable ou non.

## « L'évaluation des facteurs contextuels chez des adolescents permettrait au mieux d'évaluer les facteurs prédictifs d'une transition réussie. »

risques et les contraintes associées. La proposition d'un traitement par pompe à un adolescent diabétique déséquilibré chronique est une opportunité thérapeutique à saisir si l'idée l'intéresse avant d'éventuellement le séduire. La remotivation émotionnelle à pouvoir choisir son traitement peut être associée à un meilleur résultat thérapeutique chez des adolescents dont l'HbA1c moyenne annuelle est souvent supérieure à 12 %.

### ► Maintenir l'alliance thérapeutique

Cependant, elle n'est pas une solution universelle tant le refus de porter un signe extérieur de diabète, la sensation plus marquée et durable de dépendance à une machine, son caractère inesthétique ou l'incapacité de gérer correctement les bonnes conditions d'utilisation, s'accompagnent d'une utilisation inappropriée aboutissant au

Ces aspects positifs permettent de la proposer à des adolescents diabétiques mal équilibrés chez qui l'autonomisation et la demande de responsabilisation vont de pair avec un passage paradoxal de la maladie au second plan de leurs préoccupations avant de pouvoir la réinvestir à l'occasion d'un nouveau type de prise en charge.

Cependant, **notre quête à vouloir améliorer un équilibre glycémique désastreux nécessite de penser à ne pas substituer la prise en charge psychologique et socio-familiale par une prise en charge technique**, pour que les chances d'y parvenir soient optimales. ●

### MOTS-CLÉS :

Diabète, Adolescence, Pompe à insuline, Cathéter, Qualité de vie

## BIBLIOGRAPHIE

1. Rosilio M, Cotton JB, Wieliczko MC et al. Factors associated with glycemic control: a cross-sectional nationwide study in 2579 French children with type 1 diabetes. The French Pediatric Diabetes Group. *Diabetes Care* 1998 ; 21 : 1146-53.
2. Leblanc H, Selam JL. Le traitement par pompe portable à insuline en France, un an après l'attribution du TIPS. *Infusystems France* 2000 ; 19 : 2-5.
3. Bolli GB, Kerr D, Thomas R et al. Comparison of a multiple daily insulin injection regimen (basal once-daily glargine plus mealtime lispro) and continuous subcutaneous insulin infusion (lispro) in type 1 diabetes: a randomized open parallel multicenter study. *Diabetes Care* 2009 ; 32 : 1170-6.
4. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993 ; 329 : 977-86.
5. King AB, Armstrong D. A comparison of basal insulin delivery: continuous subcutaneous insulin infusion versus glargine. *Diabetes Care* 2003 ; 26 : 1322.
6. Jeandier N, Riveline JP, Tubiana-Ruffi N et al. Treatment of diabetes mellitus using an external insulin pump in clinical practice. *Diabetes Metabolism* 2008 ; 34 : 425-38.
7. Schade D, Valentine V. To pump or not to pump. *Diabetes Care* 2002 ; 25 : 2100-2.
8. Pickup J, Mattock M, Kerry S. Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2002 ; 324 : 705.
9. Lenhard J, Reeves G. Continuous subcutaneous insulin infusion: a comprehensive review of insulin pump therapy. *Arch Intern Med* 2001 ; 161 : 2293-300.
10. Nimri R, Weintrob N, Benzaquen H et al. Insulin pump therapy in youth with type 1 diabetes: a retrospective paired study. *Pediatrics* 2006 ; 117 : 2126-31.
11. Boland EA, Grey M, Oesterle A et al. Continuous subcutaneous insulin infusion. A new way to lower risk of severe hypoglycemia, improve metabolic control, and enhance coping in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 1999 ; 22 : 1779-84.
12. Weissberg-Benchell J, Antisdell-Lomaglio J, Seshadri R. Insulin pump therapy: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2003 ; 2006 : 1079-87.
13. Cameron F, Northam E, Ambler G et al. Routine psychological screening in youth with type 1 diabetes and their parents. *Diabetes Care* 2007 ; 30 : 2716-24.
14. Barnard KD, Lloyd CE, Skinner TC. Systematic literature review: quality of life associated with insulin pump use in Type 1 diabetes. *Diabet Med* 2007 ; 24 : 607-17.
15. Plotnick L, Clark L, Brancati F et al. Safety and effectiveness of insulin pump therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2003 ; 26 : 1142-6.
16. Guerci B, Meyer L, Sallé A et al. Comparison of metabolic deterioration between insulin analog and regular insulin after a 5-hour interruption of a continuous subcutaneous insulin infusion in type 1 diabetic patients. *J Clin Endocrinol Metab* 1999 ; 84 : 2673-8.
17. Jeitler K, Horvath K, Berghold A et al. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily insulin injections in patients with diabetes mellitus: systematic review and metaanalysis. *Diabetologia* 2008 ; 51 : 941-51.
18. Hanas R, Lindgren F, Lindblad B. A 2-yr national population study of pediatric ketoacidosis in Sweden: predisposing conditions and insulin pump use. *Pediatr Diabetes* 2009 ; 10 : 33-7.
19. Taboulet P, Deconinck N, Thure A et al. Correlation between urine ketones (acetoacetate) and capillary blood ketones (3-beta-hydroxybutyrate) in hyperglycaemic patients. *Diabetes Metab* 2007 ; 33 : 135-9.
20. Phillip M, Battelino T, Rodriguez H et al. Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group: consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2007 ; 30 : 1653-62.
21. Kapellen TM, Heidtmann B, Bachmann J et al. Indications for insulin pump therapy in different age groups: an analysis of 1,567 children and adolescents. *Diabet Med* 2007 ; 24 : 836-42.
22. Lassman-Vague V, Clavel S, Guerci B et al. When to treat a diabetic patient using an external insulin pump. Expert consensus. Société francophone du diabète (ex ALFEDIAM) 2009. *Diabetes Metab* 2010 ; 36 : 79-85.
23. Bergenstal R, Tamborlane W, Ahmann A et al. Effectiveness of sensor augmented insulin pump therapy in type 1 diabetes. *NEJM* 2010 ; 363 : 311-20.
24. Graue M, Wentzel-Larsen T, Hanestad B et al. Health-related quality of life and metabolic control in adolescents with diabetes: the role of parental care, control and involvement. *J Ped Nursing* 2005 ; 20 : 373-82.
25. Wood JR, Moreland EC, Volkening LK et al. Durability of insulin pump use in pediatric patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2006 ; 29 : 2355-60.
26. Hilliard M, Goeke-Morey M, Henderson C et al. Predictors of diabetes related quality of life after transitioning to the insulin pump. *J Ped Psycholgy* 2009 ; 34 : 137-46.