

COMMUNICATION

Développement d'un nouvel outil d'évaluation de comptage des glucides pour faciliter la mise en œuvre d'une insulinothérapie fonctionnelle

MOTS-CLÉS : INSULINE. GLUCIDES. ÉDUCATION DU PATIENT COMME SUJET

Evaluation of an original tool for carbohydrate counting, aimed at facilitating the implementation of functional insulin therapy

KEY-WORDS (Index medicus): INSULIN. CARBOHYDRATES. PATIENT EDUCATION AS TOPIC

Gérard REACH * et Carine CHOLEAU

Remerciements et déclaration de conflit d'intérêt : cette étude a reçu pour sa réalisation une subvention de Lifescan France.

RÉSUMÉ

Objectif : Le comptage des glucides représente l'étape la plus difficile de l'insulinothérapie fonctionnelle. Nous avons conçu et évalué un outil permettant un calcul précis du contenu en glucide des repas.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'un répertoire illustré (16 × 10 cm, 119 pages) représentant 389 images d'aliments, classés en douze catégories (pains, fruits, légumes, etc.). Pour chaque photographie, on donne le nom et le type de préparation de l'aliment, avec le poids de la portion présentée et le contenu de glucide en multiple de 5 g. Cet outil a été proposé à douze patients atteints de diabète. 1) Pendant la première phase de l'étude (trois jours par semaine pendant douze semaines), les patients ont rempli un semainier alimentaire donnant la liste et le poids de toute nourriture consommée. 1 325 repas ont été analysés. Nous avons pu déterminer pour chacun de trois repas quotidiens la variabilité de leur contenu en glucides. 2) Pendant la deuxième phase de l'étude (deux semaines) la possibilité d'utiliser le répertoire alimentaire illustré a été donnée aux patients. Nous leur avons demandé d'abord d'évaluer le contenu en glucides global de leurs repas et ensuite de peser chaque

* Endocrinologie, Diabétologie, Maladies Métaboliques, Hôpital Avicenne APHP, 125 rue de Stalingrad — 93009 Bobigny cedex — EA 3412, CRNH-IdF, Université Paris 13, Bobigny ; e-mail : gerard.reach@avc.aphp.fr

Tirés à part : Professeur Gérard REACH, même adresse.

Article reçu le 30 mars 2012, accepté le 14 mai 2012

aliment. Ceci nous a permis de calculer le contenu réel en glucides des repas en utilisant des Tables Nutritionnelles. Résultats : 1) Pendant la première phase de l'étude, les contenus en glucides du petit-déjeuner, du déjeuner et du dîner étaient de 67 ± 29 , 74 ± 30 et 75 ± 33 g, respectivement (moyenne \pm SD, $n = 12$). Nous avons évalué pour chaque patient la variabilité du contenu en glucides de chaque repas, exprimée par son écart-type SD. Pour les douze patients, cette variabilité était, pour le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner, de 18 ± 8 , 25 ± 8 et 25 ± 11 g, respectivement, ce qui représente environ un quart du contenu en glucides des repas correspondants. 2) Pendant la deuxième phase, les évaluations des contenus en glucides des repas faites par les patients utilisant l'annuaire alimentaire illustré étaient correctement corrélées avec l'évaluation rétrospective utilisant les Tables Nutritionnelles : $y = 0,95x + 5$ g, $r^2 = 0,85$, avec des erreurs de moins de 10 % (235 repas analysés). Conclusion : Cette étude montre que l'utilisation de cet outil permet une évaluation précise du contenu en glucide des repas, évaluation qui est nécessaire compte tenu de sa variabilité bien mise en évidence dans cette étude. Ce répertoire illustré pourrait ainsi représenter un progrès facilitant la mise en œuvre de l'insulinothérapie fonctionnelle.

SUMMARY

Objective: Carbohydrate counting is the most difficult component of functional insulin therapy. We thus designed a tool to facilitate carbohydrate counting of meals.

Research Design and Methods: The tool consists of an illustrated directory (16 \times 10 cm, 119 pages) presenting 389 pictures of food, classified in 12 categories (breads, fruits, vegetables, etc.). For each photo, the name and mode of preparation of the foods are given, with the weight of the illustrated portion and its carbohydrate content as a multiple of 5 g. During the first phase of the study (3 days a week for 12 weeks), twelve patients with type 1 diabetes completed a precise food diary using a list and weight of all consumed foods. We were thus able to determine, for each of three meals (breakfast, lunch and dinner), the variability of their carbohydrate content. During the second phase of the study (2 weeks), the patients were given the possibility of using the illustrated food directory. We asked them first to estimate, from the photos, the global carbohydrate content of their meals, and then to weigh each food. This allowed us to calculate the true carbohydrate content of the meals from nutritional tables.

Results: During the first phase, the carbohydrate contents of breakfast, lunch and dinner were 67 ± 29 , 72 ± 30 and 74 ± 30 g, respectively (mean \pm SD, $n=12$). For a given patient, the variability in the carbohydrate content of each meal was expressed by its standard deviation (SD). For the 12 patients, this variability was 18 ± 8 , 25 ± 8 and 27 ± 11 g, respectively, for breakfast, lunch and dinner, and represented on the average about one-quarter of the total carbohydrate content. During the second phase, carbohydrate content, estimated by the patients using the illustrated food directory, correlated well with the retrospective evaluation based on nutritional tables ($y = 0.95x + 5$ g, $r^2 = 0.85$; $n = 12$, 235 meals).

Conclusion: This new illustrated food repertory allows accurate evaluation of the highly variable carbohydrate content of meals, and could thus facilitate functional insulin therapy.

L'insulinothérapie intensive, impliquant au moins quatre injections quotidiennes d'insuline ou une administration continue d'insuline, est de plus en plus souvent proposée aux patients diabétiques. Cette stratégie a montré son efficacité dans la

prévention des complications chroniques du diabète et permet une grande souplesse dans les horaires de repas ou la pratique d'un sport, améliorant ainsi la qualité de vie des patients [1]. Dans ce « schéma basal-bolus », une administration basale d'insuline est réalisée au moyen d'une pompe à insuline ou l'injection d'un analogue lent, dont le débit administré ou la dose injectée sont déterminés en fonction de la glycémie du réveil. La dose d'analogue rapide faite avant chaque repas est déterminée en tenant compte du résultat des jours précédents en postprandial, de la glycémie au moment de faire l'injection, de la taille du repas et de la prévision d'exercice. Dans ce calcul, la prise en compte de la teneur en glucides des repas a une place importante [2].

L'insulinothérapie fonctionnelle a pour principe de mimer au mieux la sécrétion physiologique d'insuline, afin de s'adapter à la vie plus ou moins régulière des patients [3]. Elle permet des horaires de repas variables et une flexibilité en ce qui concerne la quantité de glucides des repas, et même le jeûne [4]. La dose d'analogue lent peut être déterminée lors d'un jeûne glucidique de vingt-quatre heures. La détermination de la dose d'insuline rapide tient compte de la quantité de glucides du repas qui suit, de la glycémie au moment de faire l'injection, de la prévision d'exercice physique. Pour calculer cette dose d'analogue rapide pré-prandiale, on utilise un « facteur insuline-glucides » qui estime la quantité de glucides alimentaires « métabolisés » par une unité d'insuline, et un « facteur de correction » pour la correction de l'hyperglycémie qui tient compte de la glycémie au moment de faire l'injection d'insuline, ces facteurs étant déterminés de manière empirique, ou à l'aide de formules [5]. Par exemple, si on sait qu'il faut une unité d'insuline pour 10 g de glucides, et si le repas prévu contient 30 g de glucides, le patient injectera 3 u d'insuline ; si on sait qu'une unité d'insuline fait baisser la glycémie de 0,40 g/l et si la glycémie au moment de faire l'injection est de 3,40 g/l, le patient rajoutera 6 u pour la ramener à la glycémie souhaitée de 1g/l. La dose totale dans cet exemple devrait donc être de 9 u.

Cependant, ce concept nécessite une estimation précise de la teneur en glucides des repas. C'est pourquoi le comptage des glucides fait partie de tout programme d'éducation des patients [6-9]. Nous avons développé un outil visant à faciliter la reconnaissance de la teneur en glucides des aliments. Le but de cet article est de présenter une validation de la qualité de l'estimation de la teneur en glucides des repas basée sur l'utilisation de cet outil.

MATÉRIEL, PATIENTS ET MÉTHODES

Le répertoire en images des glucides

Il s'agit d'un outil dédié à la reconnaissance d'une variable bien définie : la quantité de glucides présents dans un plat, devant être facile à utiliser, sans calcul ni balance. Pour que l'outil réponde au cahier des charges, nous avons classé les aliments par

groupe conduisant à la conception d'un répertoire structuré représentant les aliments calibrés en portions illustrées par une photographie, donc faciles à reconnaître, comportant une seule information : la quantité de glucides de la portion photographiée. Concernant celle-ci, la référence utilisée a été le répertoire des aliments Ciqual [10]. Le « répertoire en images des glucides » que nous avons développé a donc la forme d'une brochure illustrée (16 × 10 cm, 119 pages) représentant 389 aliments photographiés, classés en douze groupes : pain, biscottes, céréales, viennoiseries ; féculents ; légumes frais et secs ; fruits frais et secs ; produits laitiers ; plats cuisinés ; desserts ; produits sucrés, confiserie ; produits de l'apéritif ; boissons ; restauration rapide ; sauce et assaisonnement. Dans chaque groupe, les aliments sont classés en sous-groupes, par exemple dans le groupe des fruits, sont regroupés : les fruits rouges, les fruits exotiques, les fruits secs, etc. Sur chaque page, six aliments sont classés dans un ordre croissant du contenu en glucides. Pour chaque photographie, le nom de l'aliment et le type de préparation sont notés, avec le poids de la portion représentée, et la teneur en glucides (multiple de 5 grammes). Un index alphabétique est également disponible. Une page de ce répertoire est montrée sur la figure 1.

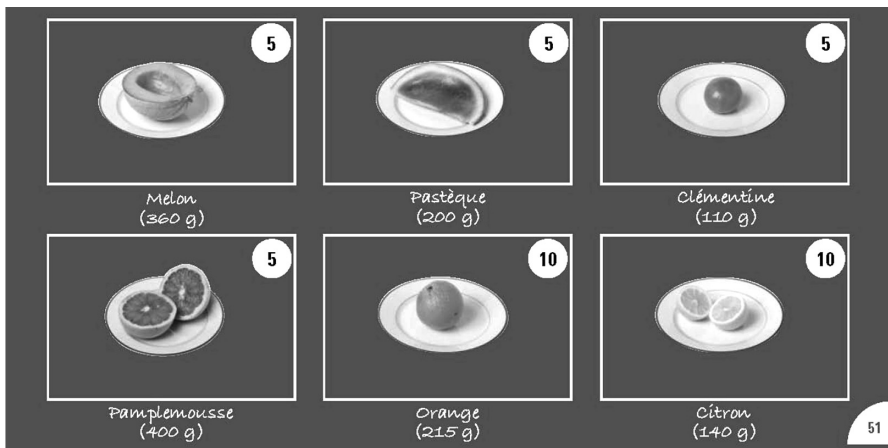


FIGURE 1. — Une page du répertoire en image des glucides (groupe de fruits)

Les patients

Douze patients diabétiques de type 1, âgés entre 29 et 64 ans (38 ± 6 ans) ont participé à cette étude. La durée moyenne du diabète était de 25 ± 7 ans et tous étaient sous schéma basal-bolus. À l'entrée dans l'étude, l'HbA1C moyenne des patients était de $7,4 \pm 0,3$ %, et l'indice de masse corporelle de $22,6 \pm 2,2$ kg/m². Tous ces patients avaient reçu antérieurement une éducation diététique conventionnelle (alimentation équilibrée, classification des aliments, groupes d'aliments contenant des glucides). Cette étude a reçu l'approbation d'un Comité de Protection des Personnes.

Protocole de l'étude

Au cours d'une première étape d'une durée de trois mois, les patients devaient tenir un carnet de recueil de données, notant en particulier le contenu du repas (liste des aliments et quantité consommée mesurée par la pesée), pour toutes les prises alimentaires de trois jours par semaine dont une journée de week-end. À l'issue de cette première phase de l'étude, le « Répertoire en images des glucides » a été donné aux patients. Les données recueillies au cours de cette première phase de l'étude nous ont permis de calculer pour chaque patient la teneur en glucides des différents repas, le but étant essentiellement d'apprécier la variabilité de leur prise alimentaire.

Au cours de la deuxième étape, durant quinze jours, les patients devaient mettre en application le nouvel outil pour la quantification de la quantité de glucides de leur repas. Le recueil de données consistait alors, successivement et dans cet ordre : à faire une liste des aliments consommés ; puis à estimer à partir du « Répertoire en images des glucides » la quantité de glucides de chaque portion consommée ; enfin à mesurer par pesée la quantité consommée. Cette deuxième phase de l'étude nous a permis dévaluer l'exactitude de l'estimation du contenu en glucides de leurs repas en comparant cette estimation à un calcul des quantités pesées utilisant des tables nutritionnelles.

RÉSULTATS

Variabilité intra-individuelle de la consommation de glucides

Durant les trois premiers mois de l'étude, nous avons recueilli 1 324 prises alimentaires, dont 478 petits-déjeuners, 437 déjeuners et 409 dîners. La teneur moyenne en glucides des petits déjeuners était de 67 ± 29 g, celle des déjeuners de 74 ± 30 g et celle des dîners de 75 ± 33 g.

Pour chaque patient et pour chaque type de prise alimentaire, nous avons évalué la variabilité de la consommation de glucides d'un jour à l'autre, en utilisant le calcul de la déviation standard. Ainsi, comme le montre le tableau 1, il existe une variabilité importante de la quantité de glucides consommés pour un patient donné et ce quelque soit le type de repas. Cette variabilité est en moyenne pour les douze patients de 18 ± 8 g pour le petit déjeuner, 25 ± 8 g pour le déjeuner et 27 ± 11 g pour le dîner, correspondant respectivement à 27, 34 et 36 % de la quantité de glucides consommés d'un jour à l'autre.

Validation de la précision de l'outil

Au cours de la deuxième phase de l'étude, nous avons comparé la quantité de glucides réellement consommés par les patients (calculée à partir des tables nutritionnelles) à celle estimée à partir du « Répertoire en images des glucides » pour les

TABLEAU 1a. — Teneur en glucides des trois repas pour les 12 patients

moyenne des glucides/patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	moyenne± SD
nbre de jours renseignés	37	38	54	35	41	35	33	35	57	42	36	43	
Petit Déjeuner	84	48	31	85	65	50	41,5	81	92	63	76	89,5	67± 21
Déjeuner	96	58	62	87	59	75	49	62	104	84	76	57	72 ±17
Dîner	103	51	66	88	86,5	75	48	66,5	80	105	68	65	75 ±18

Les valeurs données (en g) sont les moyennes pour chacun des patients et chacun des repas, ainsi que la valeur moyenne et la SD pour les 12 patients.

trois types de repas. Pour les 235 prises alimentaires (PA) recueillies, nous avons observé la corrélation suivante (Figure 2) : [Glucides calculés = $(0,95 \pm 0,12)$ Glucides estimés + (5 ± 10)], $R^2 = 0,84 \pm 0,12$, moyenne \pm SD des paramètres de corrélations évaluées pour chaque patient.

TABLEAU 1b. — Variabilité intra-individuelle de la consommation de glucides pour le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner, au cours de la phase 1

Patient	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Moyenne \pm SD
Petit Déjeuner	14	7	16	32	16	12	15	20	31	25	11	22	19 \pm 8
Déjeuner	41	21	21	26	30	20	23	14	38	31	22	18	25 \pm 8
Dîner	23	15	20	52	34	20	18	20	33	43	18	22	26 \pm 11

Les valeurs sont données en g. La variabilité est exprimée par la SD des données représentées sur le tableau 1a, et en moyenne \pm SD des variabilités pour les 12 patients.

En moyenne la différence de teneur en glucides sur ces 235 repas était de $5,9 \pm 4,9$ g. De façon plus détaillée, pour 54,4 % des PA, on a observé une surestimation moyenne des glucides de $6,2 \pm 4,9$ g et pour 42,8 % des PA, une sous-estimation moyenne des glucides de $6,3 \pm 5,7$ g. Pour 54,8 % des PA, la différence entre les glucides estimés et les glucides calculés était inférieure à 5 g. Considérant le type de repas, la différence entre les glucides estimés par le patient à partir du Répertoire et les glucides calculés était de $5,2 \pm 4,7$ g pour le petit-déjeuner, $6,9 \pm 6,5$ g pour le déjeuner et $6,4 \pm 5,2$ g pour le dîner (NS), soit moins de 10 % de la teneur en glucides de ces repas, qui était d'environ 70 g.

DISCUSSION

Alors qu'il est reconnu depuis l'étude DCCT que l'éducation en terme de comptage des glucides est importante pour aider les patients diabétiques à optimiser leur

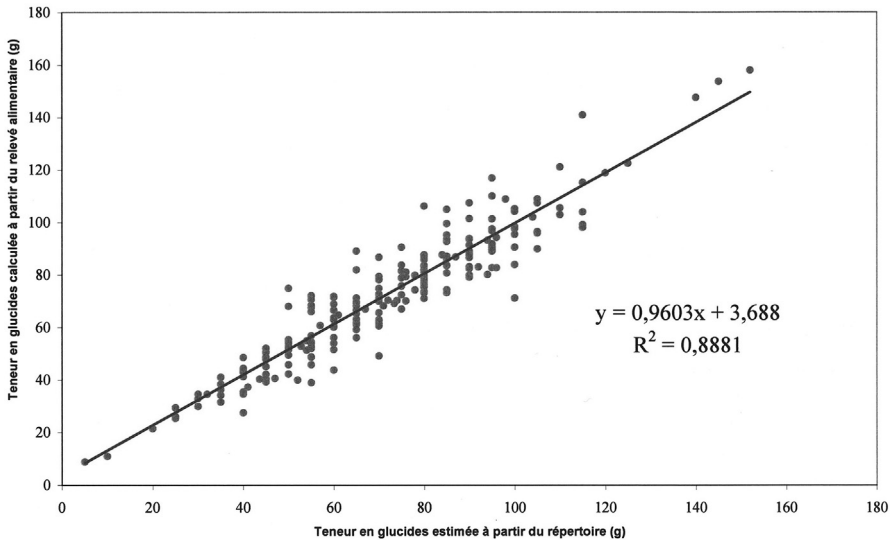


FIGURE 2. — Corrélation entre la quantité de glucides des repas calculés à partir des tables nutritionnelles et celle estimée par les patients à partir du répertoire en images des glucides sur 235 prises alimentaires.

traitement [1, 2] et alors que ce comptage représente la base même de la technique récente d'insulinothérapie fonctionnelle [3, 4], les documents disponibles, présentant souvent les données sous forme de tableaux ou de listes d'aliments, risquent de décourager les patients par leur aspect austère, de ne pas favoriser la mémorisation en raison de l'absence fréquente d'aspect visuel, enfin de ne pas être adaptés aux patients qui présentent des difficultés en terme de « littéracie » médicale ou numérique [11]. Le répertoire en images des glucides décrit dans cette étude a été conçu pour pallier ces difficultés. Dans un souci de simplicité, les teneurs en glucides des différentes portions représentées étaient données en multiples de 5 g. Les erreurs risquant de s'additionner, il était nécessaire de valider l'estimation obtenue pour un repas donné en la comparant à la détermination complète, faite à partir de tables nutritionnelles, prenant en compte la liste et le poids des aliments ingérés. Les résultats de cette étude démontrent que cette simplification ne s'est pas faite au détriment de la précision des estimations. Par ailleurs, ils mettent en évidence la variabilité de la prise de glucides par des patients diabétique, ce qui rend nécessaire leur estimation.

Ainsi, un recueil de données exhaustif et précis chez douze patients adultes diabétiques de type 1 sous schéma basal-bolus et ayant reçu une éducation diététique standard nous a permis d'analyser leur comportement en termes de consommation de glucides. Nous avons pu mettre en évidence une variabilité inter-individuelle, mais surtout intra-individuelle importante de la consommation de glucides d'un

jour à l'autre. Cette variabilité intra-individuelle est présente pour les trois types de repas que sont le petit-déjeuner (27 % de variabilité), le déjeuner (34 %) et le dîner (36 %). Ces données justifient le développement d'outils d'éducation à l'Insulinothérapie Fonctionnelle, et tout particulièrement d'outils d'aide à l'estimation de la quantité de glucides des repas. En effet, il est démontré qu'une variabilité importante de l'apport de glucides en l'absence d'adaptation des doses d'insuline prenant en compte ce paramètre est associée au déséquilibre du diabète, évalué par le niveau d'HbA1c [12]. Inversement, deux études récentes ont montré une amélioration de l'équilibre glycémique chez des patients se soumettant à une mesure de la quantité en glucides de leurs repas [13, 14].

L'objectif de cette étude était de valider la précision d'un outil d'estimation de la teneur en glucides des aliments. L'originalité de cet outil tient au fait que les aliments classés par groupe sont faciles à retrouver ; que les aliments sont photographiés dans des contenants standards d'où une visualisation précise de la portion proposée ; et que la quantité de glucides est exprimée pour la portion photographiée, évitant la pesée et le calcul. Sur 235 repas analysés, la corrélation entre les estimations des patients et la teneur réelle en glucides de leur repas était hautement significative, avec une pente de 0,9603, un coefficient de corrélation de 0,85. Cette corrélation a été retrouvée pour des prises alimentaires dont la quantité totale de glucides variait entre 5 et 150 g (Figure 2). La différence moyenne était de 6 g. Or une étude récente a montré que la dose d'insuline calculée pour une quantité de glucides de 60 g pouvait donner un résultat satisfaisant si la quantité de glucides ingérés était en fait de 50 ou 70 g, ce qui suggère qu'il existe une certaine marge dans la précision du comptage glucidique [15]. Il est important de souligner que la réalisation du comptage des glucides des aliments est sans doute la partie la plus difficile du concept d'insulinothérapie fonctionnelle : ainsi, une étude a montré que les patients préféraient des méthodes d'adaptation des doses d'insuline qui évitent cette étape [16]. Une étude récente sur les barrières à l'efficacité des soins chez de jeunes adultes diabétiques a montré qu'un manque de confiance dans le comptage des glucides était associé à un taux élevé d'HbA1c [17]. Enfin, alors que l'insulinothérapie fonctionnelle a pour but de libéraliser la prise alimentaire, certains patients peuvent paradoxalement choisir des aliments parce que le comptage des glucides qu'ils contiennent est simple [18]. En conclusion, nous avons développé et validé un outil simple d'utilisation qui pourrait trouver sa place dans la prise en charge du diabète en facilitant la mise en œuvre de l'insulinothérapie fonctionnelle. Depuis sa conception, cet outil est maintenant utilisé par plusieurs équipes ; il sera intéressant dans l'avenir d'évaluer comment il est utilisé, en particulier comment les patients finissent par mémoriser les informations qu'ils y ont trouvées. Ceci serait différent des méthodes de télémédecine dans lesquelles les patients envoient à un centre serveur une image de leur repas et reçoivent un conseil concernant la dose d'insuline sans avoir jamais eu à faire le comptage des glucides [19].

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DCCT. — 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, 977-986.
- [2] ANDERSON E.J., RICHARDSON M., CASTLE G., et al. — Nutrition interventions for intensive therapy in the Diabetes Control and Complications Trial. *J. Am. Diet. Assoc.*, 1993, 93, 768-72.
- [3] HOWORKA K., PUMPLA J., WAGNER-NOSISKA D., GRILLMAYR H., SCHLUSCHE C., SCHABMANN A. — Empowering diabetes out-patients with structured education: short-term and long-term effects of functional insulin treatment on perceived control over diabetes. *J. Psychosom. Res.*, 2000, 48, 37-44.
- [4] DAFNE STUDY GROUP. — Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *B. M. J.*, 2002, 325, 746.
- [5] WALSH J., ROBERTS R., BAILEY T. — Guidelines for insulin dosing in continuous subcutaneous insulin infusion using new formulas from a retrospective study of individuals with optimal glucose levels. *J. Diabetes Sci. Technol.*, 2010, 4, 1174-81.
- [6] GILLESPIE S.J., KULKARNI K.D., DALY A.E. — Using carbohydrate counting in diabetes clinical practice. *J. Am. Diet. Assoc.*, 1998, 98, 897-905.
- [7] BRUTTOMESSO D., PIANTA A., CRAZZOLARA D., et al. — Teaching and training programme on carbohydrate counting in Type 1 diabetic patients. *Diabetes Nutr. Metab.*, 2001, 14, 259-67.
- [8] LOWE J., LINJAWI S., MENSCH M., JAMES K., ATTIA J. — Flexible eating and flexible insulin dosing in patients with diabetes: Results of an intensive self-management course. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2008, 80, 439-43.
- [9] KAWAMURA T. — The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatr. Diabetes*, 2007, 8 Suppl 6, 57-62.
- [10] [En ligne] Disponible sur <<http://www.anses.fr/TableCIQUAL/>> (consulté le 22 janvier 2013)
- [11] HUIZINGA M.M., CARLISLE A.J., CAVANAUGH K.L., et al. — Literacy, numeracy, and portion-size estimation skills. *Am. J. Prev. Med.*, 2009, 36, 324-8.
- [12] WOLEVER T.M., HAMAD S., CHIASSON J.L., et al. — Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate intake associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr.*, 1999, 18, 242-7.
- [13] SCAVONE G., MANTO A., PITACCO D., et al. — Effect of carbohydrate counting and medical nutritional therapy on glycaemic control in Type 1 diabetic subjects: a pilot study. *Diabet. Med.*, 2010, 27, 477-9.
- [14] LAURENZI A., BOLLA A.M., PANIGONI G., et al. — Effects of carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adult patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion: a randomized, prospective clinical trial (GIOCAR) *Diabetes Care*, 2011, 34, 823-7.
- [15] SMART C.E., ROSS K., EDGE J.A., COLLINS C.E., COLYVAS K., KING B.R. — Children and adolescents on intensive insulin therapy maintain postprandial glycaemic control without precise carbohydrate counting. *Diabet. Med.*, 2009, 26, 279-85.
- [16] KALERGIS M., PACAUD D., STRYCHAR I., MELTZER S., JONES P.J., YALE J.F. — Optimizing insulin delivery: assessment of three strategies in intensive diabetes management. *Diabetes Obes. Metab.*, 2000, 2, 299-305.

- [17] LANCASTER B.M., PFEFFER B., MCELLIGOTT M., *et al.* — Assessing treatment barriers in young adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2010, 90, 243-9.
- [18] LAWTON J., RANKIN D., COOKE D.D., CLARK M., ELLIOT J., HELLER S. ; UK NIHR DAFNE STUDY GROUP. — Dose adjustment for normal eating: a qualitative longitudinal exploration of the food and eating practices of type 1 diabetes patients converted to flexible intensive insulin therapy in the UK. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2011, 91, 87-93.
- [19] ROSSI M.C., NICOLUCCI A., DI BARTOLO P., *et al.* — Diabetes Interactive Diary: a new telemedicine system enabling flexible diet and insulin therapy while improving quality of life: an open-label, international, multicenter, randomized study. *Diabetes Care*, 2010, 33, 109-15.

DISCUSSION

M^{me} Monique ADOLPHE

Pouvez-vous nous préciser ce qu'apporte le dosage de la glycémie post-prandiale dans l'insulinothérapie fonctionnelle ?

En principe, la glycémie post-prandiale n'est pas utilisée pour calculer la dose d'insuline pré-prandiale, calcul qui ne prend en compte que la glycémie pré-prandiale et la quantité de glucides repas. La glycémie post-prandiale sert essentiellement à vérifier que le calcul est correct, c'est-à-dire que les coefficients utilisés sont exacts.

M. Jean-Luc de GENNES

Comment fixez-vous la dose d'insuline lente ?

En regardant la glycémie du matin au réveil. La bonne dose est celle qui assure une glycémie entre 0,80 et 1,10 g/l.