

Vignettes cliniques

Que feriez-vous?

Julie Gagné MD FRCPC

Endocrinologue pédiatre
CMES du CHU de Québec

25 novembre 2022

Objectifs

1. Nommer des situations particulières rencontrées dans le contexte de la pratique.
2. Déterminer des pistes de solution pour résoudre de telles problématiques.
3. Discuter d'alternatives en plénière.

Cas clinique 1

Cas clinique 1

Benjamin 12 mois

- Antécédents personnels: nil
- Antécédents familiaux: nil
- Croissance staturo-pondérale N
- Développement N
- Admis pour acidocétose diabétique sur diabète type 1 de novo

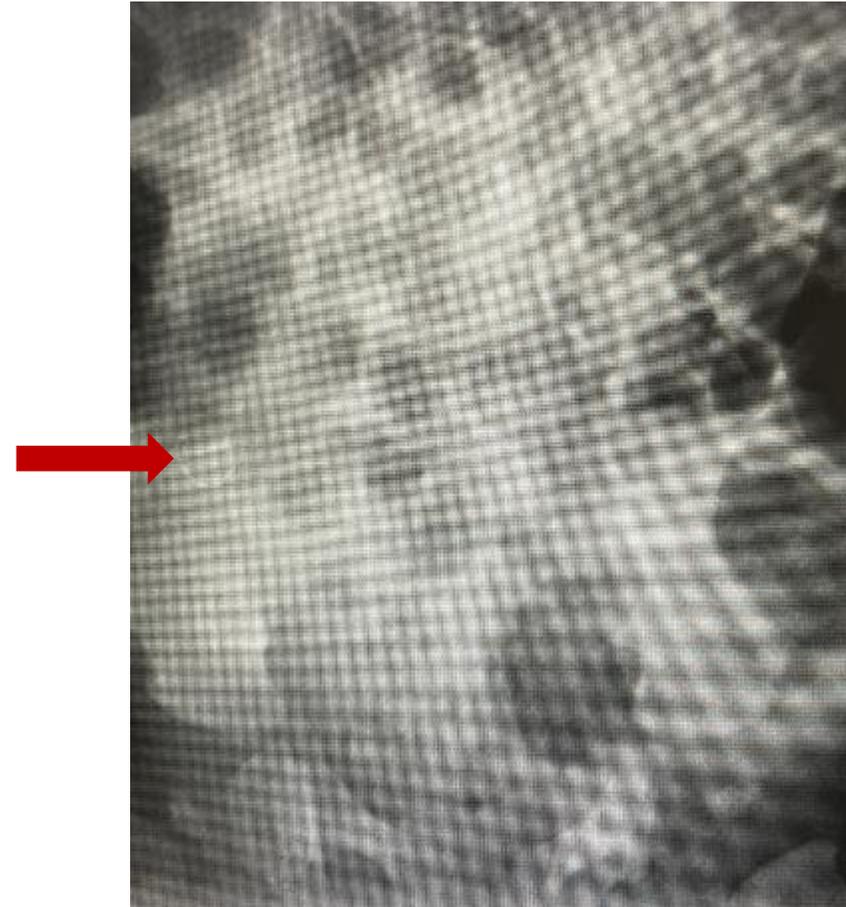
Cas clinique 1

- Décision d'installer capteur de glucose en continu (Dexcom) jour 3 de l'hospitalisation
- Tentative d'installation du capteur par l'infirmière de la clinique de diabète: pas de signal, retrait du capteur
 - Fil du capteur non visualisé
 - Médecin présent au chevet palpe l'abdomen du patient et ne sent rien sous la peau du patient
 - Conclusion: capteur défectueux

Cas clinique 1

2 jours + tard

- Radiographie de l'abdomen faite car inconfort abdominal
- Rapport: Image dense compatible avec un corps étranger linéaire recourbé sur lui-même en projection de la fosse iliaque droite
 - Superposition au patient ?
 - Image intra-digestive ?



Cas clinique 1

- Mère inquiète +++
- Souhaite que le fil du capteur soit retiré dès que possible car peur des risques d'infection
- Consultation en chirurgie
- Appel fait à Dexcom pour leur signaler l'effet indésirable.

Que faire dans une telle situation ?

Cas clinique 1



- Le détachement ou la rupture des fils du capteur est un événement connu mais rare.
- Si le fil dépasse de la peau: retirer à l'aide d'une pince à épiler.

Cas clinique 1

Recommandation de la compagnie Dexcom

En l'absence de douleur ou de gêne persistante ou de signes d'infection: laisser les fils en place s'ils sont enfouis sous la peau.

Cette recommandation est basée sur les éléments suivants :

- Les fils Dexcom sont stériles lorsqu'ils sont insérés et ils sont flexibles.
- Les systèmes Dexcom ont fait l'objet de tests de biocompatibilité approfondis selon des normes établies.
- Lors des tests IRM, les fils du capteur ne présentent pas de réchauffement ou de migration significatifs et la distorsion de l'image est limitée à la zone adjacente au fil.

Cas clinique 1

- Dexcom n'a pas connaissance de séquelles cliniques significatives dues à des fils de capteurs retenus sous la peau.
- Dexcom a publié un résumé lors de l'ADA en 2011
 - Aucun problème significatif n'a été signalé chez des personnes ayant signalé des capteurs cassés/détachés plus d'un an avant l'enquête.
 - Les fils retenus, en raison de leur très petite taille, sont difficiles à localiser et les tentatives de retrait du fil présentent un risque d'infection.
- Si le patient présente une douleur ou une gêne persistante ou un signe d'infection, il peut être nécessaire de retirer le fil.
- Le fil capteur est composé d'argent et de platine métallique avec un revêtement de membrane polymère, et son emplacement peut être confirmé par radiographie ou échographie.
- Malgré les recommandations de Dexcom, toute décision de retirer ou non le fil capteur doit être laissée à la discrétion du patient et des cliniciens traitants...

Retour sur le cas clinique 1

3 mois plus tard

- Fil du capteur non retiré
- Mère ne le sent plus sous la peau
- Aucun inconfort
- À suivre...

Cas clinique 2

Cas clinique 2

Justine 16 ans

- Diabète type 1 depuis l'âge de 10 ans
- Très bon contrôle
- Traitée avec pompe à insuline (mode manuel)
- Porte FreeStyle Libre 2
- Jeune très performante

Cas clinique 2

- Souhaite faire des études en médecine...
- Demande une lettre pour accommodement lors des examens
 - Plus de temps alloués si hypoglycémies ou hyperglycémies

Que faire dans une telle situation?

Littérature sur le sujet

Clinical Care/Education/Nutrition
ORIGINAL ARTICLE

Delay in Onset of Awareness of Acute Hypoglycemia and of Restoration of Cognitive Performance During Recovery

MARK L. EVANS, MB, BS
ANDREW PERNET, RGN
JILL LOMAS, RGN

JENNY JONES, PHD
STEPHANIE A. AMIEL, MD

OBJECTIVE — To examine the time course for the onset of, and recovery from, acute hypoglycemia in healthy subjects.

RESEARCH DESIGN AND METHODS — Eight healthy male volunteers were studied on 2 occasions in random order using a hyperinsulinemic ($1.5 \text{ mU} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) glucose clamp technique. During control studies, euglycemia ($5.01 \pm 0.02 \text{ mmol/l}$) was maintained for $225 \pm 3 \text{ min}$. On the other occasion, after a euglycemic baseline period, arterialized plasma glucose was allowed to fall rapidly to $2.65 \pm 0.02 \text{ mmol/l}$, then maintained at this nadir for 90 min before euglycemia was rapidly restored.

RESULTS — Cognitive function assessed by a battery of sensitive tests (4-choice reaction time, Stroop word, and color-word test) became impaired immediately at onset of hypoglycemia ($P < 0.05$ for all in the hypoglycemic study vs. those in the euglycemic study). Counterregulatory hormone responses (epinephrine, norepinephrine, glucagon, cortisol, and growth hormone) and symptomatic awareness of hypoglycemia (assessed by a questionnaire) were relatively delayed, being detected 20 min after the onset of hypoglycemia. There was no diminution (adaptation) of any responses, cognitive, humoral, or symptomatic, during sustained hypoglycemia. During recovery, the 4-choice reaction time continued to be abnormal even after resolution of symptomatic awareness ($P = 0.025$).

CONCLUSIONS — During hypoglycemia, cognitive performance may become impaired before symptomatic awareness. During recovery from hypoglycemia, recovery of cognitive function lags behind the restoration of glucose levels and resolution of symptoms. Our findings have implications for the design of studies examining experimental hypoglycemia and need to be investigated in people with diabetes.

Diabetes Care 23:893–897, 2000

cantly increases the risk of severe hypoglycemia (2,3).

For good defense against severe hypoglycemia, it is important that symptomatic responses precede cognitive impairment as plasma glucose falls. This hierarchy has been determined in several studies using a modification of the hyperinsulinemic glucose clamp in which plasma glucose is reduced sequentially, typically in steps of 40- to 90-min durations, during each of which responses to hypoglycemia are measured 1 or 2 times (4–7). There are few data on the speed or sequence of onset of the different responses to a given plasma glucose level.

Kerr et al. (8,9) demonstrated that symptoms of hypoglycemia may diminish during sustained mild hypoglycemia despite a continued rise in hormonal responses in healthy and type 1 diabetic subjects. Other studies have found no such diminution of responses (10). Finally, few studies have directly addressed the speed and order of recovery from hypoglycemia-induced cognitive dysfunction, although this may also be relevant in interpreting experimental studies of hypoglycemia.

These issues have implications for the design and interpretation of studies examining acute hypoglycemia. Slow-fall hypoglycemic challenges have been widely used in hypoglycemia research to examine the

Le temps de réaction au test à choix multiple était anormal 20 minutes après la normalisation de la glycémie.

Littérature sur le sujet

Individual Differences in Neurobehavioral Disruption During Mild and Moderate Hypoglycemia in Adults With IDDM

Linda A. Gonder-Frederick, Daniel J. Cox, Naomi R. Driesen, Christopher M. Ryan, and William L. Clarke

This study investigated the neurobehavioral effects of mild and moderate hypoglycemia in adults with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM). On 2 consecutive days, 26 subjects were tested in a counterbalanced, randomized, single-blind, crossover design. On the experimental day, subjects performed tests at 6.4, 3.6, and 2.6 mmol/l and again after glycemic recovery to 6.3 mmol/l. On the control day, subjects performed tests four times at euglycemia. Three months after testing, 15 subjects repeated the experimental day protocol. Results demonstrated that both mild and moderate hypoglycemia significantly disrupted performance. However, performance deterioration varied substantially across individual subjects. Men exhibited significantly more deterioration than women at mild hypoglycemia, and subjects with a history of unconsciousness due to hypoglycemia exhibited more deterioration than subjects with no such history. Individual deterioration scores during repeat testing significantly correlated with performance during original testing. Recovery from hypoglycemia-related impairment varied across individuals and was correlated with degree of impairment during hypoglycemia. These results suggest that the glycemic threshold for onset and recovery from neurobehavioral deterioration with hypoglycemia, as well as degree of impairment experienced, varies across individuals. Furthermore, these individual differences are stable across time. *Diabetes* 43:1407-1412, 1994

L'atteinte de la performance varie énormément d'un individu à l'autre

19 % des patients récupéraient 30 à 45 minutes après la normalisation de la glycémie.

Littérature sur le sujet

Delayed Recovery of Cognitive Function Following Hypoglycemia in Adults With Type 1 Diabetes Effect of Impaired Awareness of Hypoglycemia

Nicola N. Zammit,¹ Roderick E. Warren,¹ Ian J. Deary,² and Brian M. Frier¹

Récupération

- Jusqu'à 75 minutes chez les patients avec "normal hypoglycemia awareness".
- Jusqu'à 40 minutes chez l'ensemble des patients.

OBJECTIVE—Recovery times of cognitive functions were examined after exposure to hypoglycemia in people with diabetes with and without impaired hypoglycemia awareness.

RESEARCH DESIGN AND METHODS—A total of 36 subjects with type 1 diabetes were studied (20 with normal hypoglycemia awareness [NHA] and 16 with impaired hypoglycemia awareness [IHA]). A hyperinsulinemic glucose clamp was used to lower blood glucose to 2.5 mmol/l (45 mg/dl) (hypoglycemia) for 1 h or to maintain blood glucose at 4.5 mmol/l (81 mg/dl) (euglycemia) on separate occasions. Cognitive tests were applied during each experimental condition and were repeated at 10- to 15-min intervals for 90 min after euglycemia had been restored.

RESULTS—In the NHA group, performance was impaired on all cognitive tasks during hypoglycemia and remained impaired for up to 75 min on the choice reaction time (CRT) task ($P = 0.03$, $\eta^2 = 0.237$). In the IHA group, performance did not deteriorate significantly during hypoglycemia. When all subjects were analyzed within the same general linear model, performance was impaired during hypoglycemia on all tasks. Significant impairment during recovery persisted for up to 40 min on the CRT task ($P = 0.04$, $\eta^2 = 0.125$) with a significant glycemia-awareness interaction for CRT after one hour of hypoglycemia ($P = 0.045$, $\eta^2 = 0.124$). Performance on the trail-making B task was impaired for up to 10 min after euglycemia was restored ($P = 0.024$, $\eta^2 = 0.158$).

CONCLUSIONS—Following hypoglycemia, the recovery time for different cognitive tasks varied considerably. In the IHA group, performance was not significantly impaired during hypoglycemia. The state of awareness of hypoglycemia may influence cognitive function during and after hypoglycemia. *Diabetes* 57: 732–736, 2008

Littérature sur le sujet

Relationships Between Hyperglycemia and Cognitive Performance Among Adults With Type 1 and Type 2 Diabetes

DANIEL J. COX, PHD
BORIS P. KOVATCHEV, PHD
LINDA A. GONDER-FREDERICK, PHD
KENT H. SUMMERS, PHD

ANTHONY McCALL, MD, PHD
KEVIN J. GRIMM, MA
WILLIAM L. CLARKE, MD

test cognitive functioning at 14.5 and mmol/l in adults with type 2 diabetes. During hyperglycemia, significant disruptions occurred in the performance

OBJECTIVE — Hyperglycemia is a common event among patients with type 1 and type 2 diabetes. While the cognitive-motor slowing associated with hypoglycemia is well documented, the acute effects of hyperglycemia have not been studied extensively, despite patients' reports of negative effects. This study prospectively and objectively assessed the effects of hyperglycemia on cognitive-motor functioning in subjects' natural environment.

RESEARCH DESIGN AND METHODS — Study 1 investigated 105 adults with type 1 diabetes (mean age 37 years and mean duration of diabetes 20 years), study 2 investigated 36 adults with type 2 diabetes (mean age 50 years and mean duration of diabetes 10 years), and study 3 investigated 91 adults with type 1 diabetes (mean age 39 years and mean duration of diabetes 20 years). Subjects used a hand-held computer for 70 trials over 4 weeks, which required them to complete various cognitive-motor tasks and then measure and enter their current blood glucose reading.

RESULTS — Hyperglycemia (blood glucose >15 mmol/l) was associated with slowing of all cognitive performance tests ($P < 0.02$) and an increased number of mental subtraction errors for both type 1 and type 2 diabetic subjects. The effects of hyperglycemia were highly individualized, impacting ~50% of the subjects.

CONCLUSIONS — Acute hyperglycemia is not a benign event for many individuals with diabetes, but it is associated with mild cognitive dysfunction.

Diabetes Care 28:71–77, 2005

Littérature sur le sujet



© 2019 American Psychological Association
2578-4218/19/\$12.00

School Psychology

2019, Vol. 34, No. 6, 646–655
<http://dx.doi.org/10.1037/spq0000320>

Glycemic Control Influences on Academic Performance in Youth With Type 1 Diabetes

Madison F. Knight and Michelle M. Perfect
University of Arizona

This study examined how children's and adolescents' with Type 1 diabetes mellitus glucose levels during and prior to academic assessment contributed to performance on reading, writing, and mathematics tasks. Participants had a mean age of 13.69 ($SD = 2.10$); 44.6% were female and 58.1% reported their ethnicity to be Hispanic, Latino, or Mexican. They wore a continuous glucose monitor for approximately 6 days and completed a neurobehavioral evaluation that consisted of tasks assessing basic reading skills, reading fluency, reading comprehension, math fact fluency, math calculation, spelling, and writing fluency. Results indicated that individuals whose glucose levels were suboptimal (>140 mg/dL) or hyperglycemic (>180 mg/dL) had significantly lower scores on reading fluency ($\eta_p^2 = .16$) and writing fluency ($\eta_p^2 = .28$) subtests than those in the target range (70–140 mg/dL). Moreover, more time spent hypoglycemic (<70 mg/dL) within the 12 hr prior to the evaluation increased the risk for impaired performance on academic tasks. These findings support the need to move beyond considering only overall glycemic control to review temporal influences of glucose levels on academic performance. By tracking how fluctuations impact academic performance, school based practitioners can better determine necessary accommodations to buffer glycemic dysregulation effects. In particular, individuals whose glucose levels are frequently outside of the target range are at greatest risk for performing below their true academic potential.

SCP- Prise en charge du diabète de type 1 à l'école : recommandations de politiques et de pratiques

- L'hypoglycémie peut s'installer rapidement en quelques minutes et influencer la concentration, les fonctions cognitives et le comportement.
- Après le traitement de l'hypoglycémie, les effets directs sur les fonctions intellectuelles peuvent prendre jusqu'à 45 minutes à se dissiper. Si l'hypoglycémie a lieu durant un examen ou un test, l'élève peut avoir besoin d'accommodements particuliers pour terminer la tâche.
- Le consensus est que les effets aigus de l'hyperglycémie (glycémie >15 mmol/L) se présentent uniquement lorsqu'elle est prolongée et accompagnée de symptômes (p. ex., fièvre ou vomissements). Les accommodements pour l'hyperglycémie durant les examens, les tests et les évaluations devraient donc être semblables à ceux qui sont prévus pour toute autre maladie aiguë. De nouvelles données probantes associent toutefois l'hyperglycémie à un ralentissement du rendement cognitif durant les évaluations, produisant plus d'erreurs et causant des réactions plus lentes lors d'activités scolaires telles que les mathématiques et les tâches verbales de base. Les effets de l'hyperglycémie varient beaucoup d'une personne à l'autre et touchent environ 50 % des personnes évaluées.
- L'hyperglycémie aiguë n'est donc pas anodine pour un grand nombre d'enfants atteints du diabète.

SCP- Prise en charge du diabète de type 1 à l'école : recommandations de politiques et de pratiques

- Des accommodements sont recommandés pour les examens, les tests et les évaluations. Les élèves atteints du diabète doivent avoir la permission de conserver à leur pupitre une trousse d'urgence contenant un glucomètre, un traitement contre l'hypoglycémie et des collations en cas de besoin.
- En cas d'hypoglycémie dans la demi-heure précédant un examen, ou durant l'examen, l'élève devrait disposer de 30 à 60 minutes supplémentaires pour avoir le temps de récupérer.

SCP 6 février 2015

Au Québec, quels accommodements donne le milieu scolaire?

Retour sur le cas clinique 2

Et notre patiente...

Lettre rédigée

- Si hypoglycémie dans les 60 minutes précédant un examen, ou durant l'examen, l'élève devrait disposer de 60 minutes supplémentaires pour avoir le temps de récupérer de l'hypoglycémie.
- Si hyperglycémie ≥ 15 mmol/litre, possible impact sur sa performance à l'examen

Cas clinique 3

Cas clinique 3

Félix 14 ans

- BS
- Hospitalisé en pédopsychiatrie x 1 mois pour TCA type restrictif
- Glycémie demandée par pédiatrie re nycturie d'apparition récente
- Glycémie: 18 mmol / litre
- HbA1C: 0.096
- Dx: diabète type 1 de novo

Que faire dans une telle situation?

Les troubles du comportement alimentaire

- Anorexie nerveuse
- Boulimie
- Trouble du comportement alimentaire non spécifié
- Trouble du comportement alimentaire sub-clinique
- Diaboulimie

Les troubles du comportement alimentaire

- Apparaissent à tout âge
- Principalement chez les adolescentes mais également chez les adolescents
- Problème fréquent
 - Jusqu'à 10 % des femmes québécoises de 15 à 25 ans souffrent d'un TCA

Les troubles du comportement alimentaire

- Étiologie

Facteurs socio-culturels

- Culte de la minceur
- Rôle des médias sociaux
- Stigmatisation de l'obésité
- Activités sportives encourageant la minceur

Facteurs individuels

- Perfectionnisme
- Anxiété
- Volonté de tout contrôler
- Faible estime de soi
- Régime alimentaire

Facteurs familiaux

- Facteurs génétiques
- Relation mère fille
- Famille surprotectrice
- Attitudes familiales face à l'alimentation, à la forme physique...

Diaboulimie

- Omettre ou restreindre des doses d'insuline dans le but de perdre du poids
- Les patients atteints de diabète type 1 sont à haut risque de TCA
- Environ 1/3 des jeunes adolescentes avec diabète type 1 restreignent ou omettent leurs doses d'insuline après avoir fait du « binge eating » (1)
- Le dépistage du trouble des conduites alimentaires devrait être réalisé à partir de l'âge de 10-12 ans (2)
 - the Diabetes Eating Problems Survey-Revised [DEPS-R]

Diaboulimie

- Diabète type 1 survient au même âge que TCA
- Environnement prédisposant
 - Diète contrôlée (horaire, quantité, etc...)
 - Préoccupation de la nourriture et de l'effet sur sa santé
 - Attention au poids
 - Activité physique
 - Stress dû au diabète
- Rôle probable de la fluctuation de poids entourant le diagnostic
 - Perte de poids précédent le diagnostic de diabète perçue comme désirable
 - Reprise de poids avec début du traitement perçue comme indésirable

Diaboulimie – tableau clinique

- Hyperglycémies sans facteur causal
- Mauvaise compliance
- HbA1C élevé
- Acidocétose diabétique chez patient connu
- Fluctuation du poids
- Retard pubertaire, aménorrhée
- Augmentation de l'activité physique

Prise en charge multidisciplinaire

- Flexibilité dans la prise en charge du diabète
 - Rigidité pourrait augmenter le binge eating
- Médecin en diabète
- Pédiopsychiatre
- Nutrition
- Travailleur social
- Intervention familiale
- Psychothérapie

Cas clinique 3

Prise en charge multidisciplinaire

- Importance d'une approche plus souple dans l'aspect nutritionnel et le contrôle de la maladie
- Le jeune ne calcule pas par lui-même
 - Pour qu'il sorte de son pattern de calculer des CHO
- Lien nutritionniste de TCA avec nutritionniste Db pour déterminer le nombre de CHO
- Ne pas entrer en conflit avec ce qui était travaillé depuis de nombreuses semaines par l'équipe de TCA

Cas clinique 3

Prise en charge multidisciplinaire

- Ne pas focaliser sur la reprise de poids mais davantage sur la reprise d'énergie pour mieux performer
- Ne pas focaliser sur l'apparence du corps mais plutôt sur la performance.

Cas clinique 3

Prise en charge multidisciplinaire

- Parents séparés
- 1 des deux parents collabore très bien avec le plan
- L'autre parent ne collabore pas et trouve que la plan est trop généreux...
- Tous avoir le même discours
- Être ferme pour éviter la manipulation
- Encore plus difficile si conflit de séparation
 - Cohésion encore plus importante...
 - Dire a tout le monde la même chose
 - Idéalement les 2 parents pour qu'ils aient la même information

Retour sur le cas clinique 3

- Patient a très bien évolué
- A eu enseignement au CHUL puis transfert à HDL en pédopsychiatrie
- A eu congé quelques semaines par la suite
- Évolution favorable
 - Quantités fixes de glucides
 - Poids stables
 - Jeune qui collabore très bien

Cas clinique 4

Cas clinique 4

Camille 8 ans

- Antécédents personnels: nil
 - Antécédents familiaux: nil
 - Polyurie, polydipsie, polyphagie depuis 2 semaines
 - Pas de symptômes GI, pas de symptômes infectieux
 - Poids 30 kg
 - SV normaux, refill capillaire N
- Bilans:
 - Glycémie: 26 nmol / litre
 - Na: 136, K: 4.4
 - Gaz capillaire
 - pH: 7.22
 - HCO₃⁻: 12

Cas clinique 4

- Les soins intensifs sont débordés...
 - Pas de lit disponible à court terme...
- Quelles sont nos alternatives de traitement ?
 - Insuline IV
 - Insuline SC ?

Que faire dans une telle situation?

Cas clinique 4

- Est-ce que Camille a les critères diagnostics d'acidocétose diabétique ?
- Quelle est la définition d'acidocétose diabétique:
 - Glycémie supérieure à 11mmol/L
 - pH inférieur à 7.3 ou HCO₃ inférieur à 15 mmol/L
 - B-OH-butyrates supérieur à 3 mmol/L
- Quelle est la classification de l'acidocétose diabétique ?

Classification de l'acidocétose diabétique

	Légère	Modérée	Sévère
pH (mmol/L)	7.2-7.29	7.1-7.19	Moins de 7.1
HCO ₃ (mmol/L)	10-14	5-9	Moins de 5

Que nous dit la littérature sur le sujet?

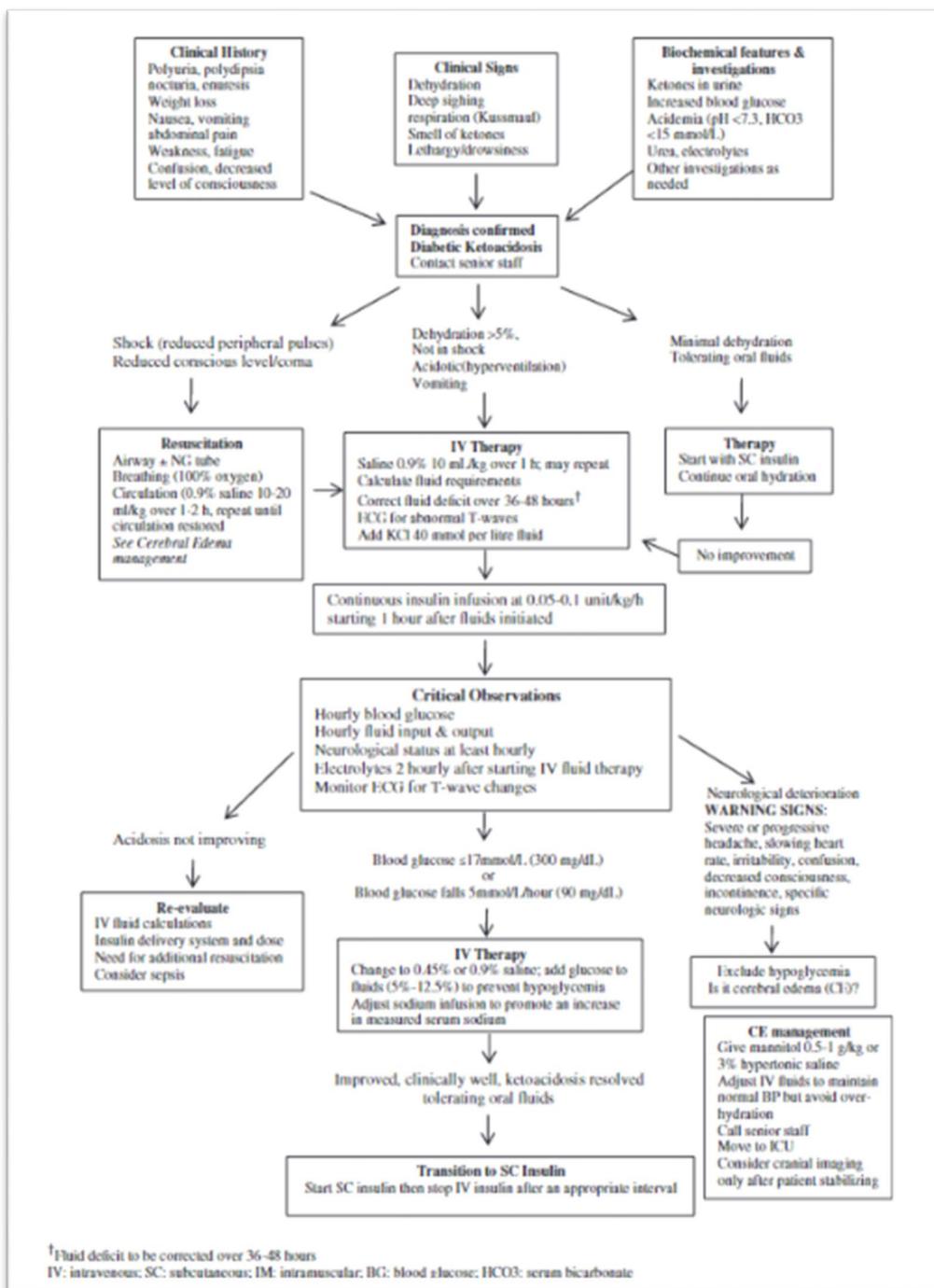
Received: 10 May 2020 | Revised: 19 July 2020 | Accepted: 19 August 2020

DOI: 10.1111/pedi.13118

ISPAD GUIDELINES



ISPAD Clinical Practice Consensus Guideline: Diabetic ketoacidosis in the time of COVID-19 and resource-limited settings-role of subcutaneous insulin



Que nous dit la littérature sur le sujet?

Recommandations de l'ISPAD

- Lispro ou Aspart 0.15 u / kg sc q 2 heures
- Diminuer à 0.10 u / kg sc q 2 heures prn
 - Si glycémie diminue de plus de 5 mmol / L par heure
- Glycémies capillaires q 1-2 heures
- La voie sc peut ne pas être approprié
 - Chez le patient déshydraté
 - Si le refill capillaire est allongé
 - Chez le patient avec comorbidités qui nécessitent admission aux USI
 - Chez les enfants de moins de 2 ans

Que nous dit la littérature sur le sujet?



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Canadian Journal of Diabetes

journal homepage:

www.canadianjournalofdiabetes.com

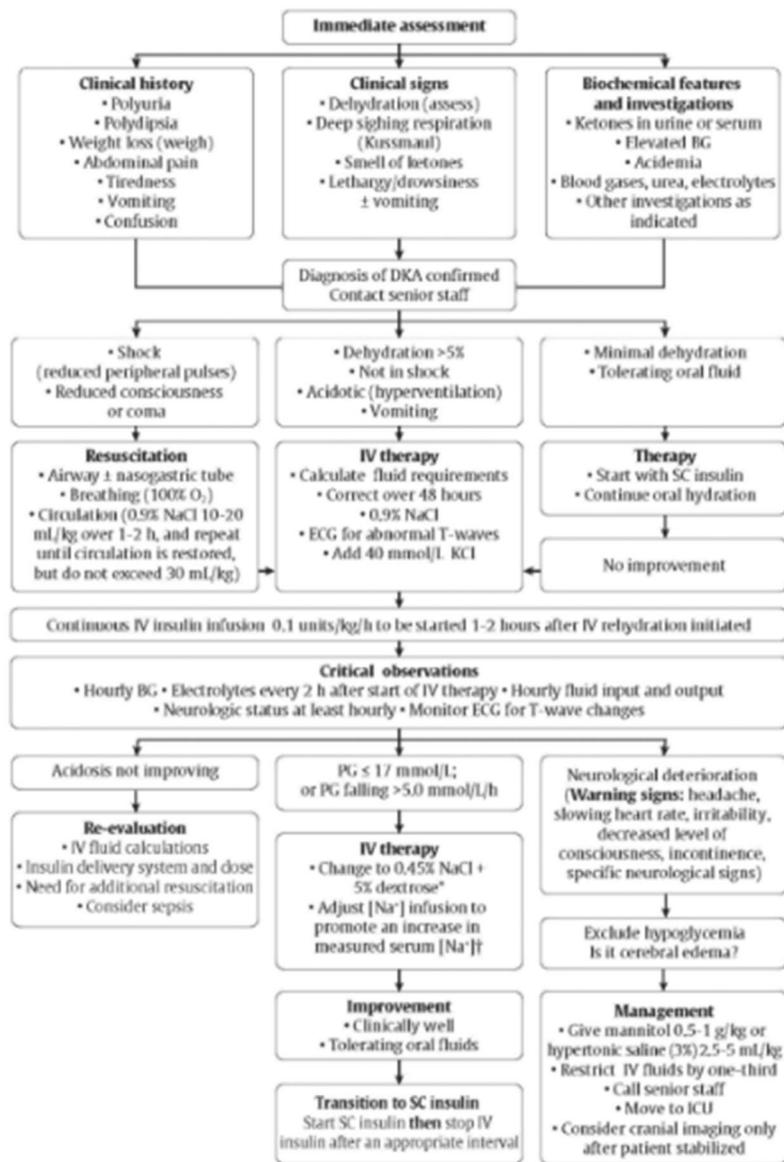
**DIABETES
CANADA**

2018 Clinical Practice Guidelines

Type 1 Diabetes in Children and Adolescents

Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee

Diane K. Wherrett MD, FRCPC, Josephine Ho MD, MSc, FRCPC, Céline Huot MD, MSc, FRCPC,
Laurent Legault MD, FRCPC, Meranda Nakhla MD, MSc, FRCPC,
Elizabeth Rosolowsky MD, MPH, FAAP, FRCPC



*Increase dextrose content to D10 or D12.5, rather than reducing insulin, to prevent rapid decreases in glucose.

†It is acceptable to continue to use 0.9% NaCl to prevent decreases in serum [Na⁺].

Assessment and management of diabetic ketoacidosis in children.

WP: 5% dextrose in water; D10W: 10% dextrose in water; D12.5W: 12.5% dextrose in water; DKA: diabetic ketoacidosis; PCC: potassium



Canadian Journal of Diabetes
Diabetes Canada



Diabetes in Children and Adolescents
Canadian Journal of Diabetes
Diabetes Canada
© 2010 Diabetes Canada
1-877-330-8333
www.diabetes.ca

Que nous dit la littérature sur le sujet?

Clinical Care/Education/Nutrition
ORIGINAL ARTICLE

Subcutaneous Use of a Fast-Acting Insulin Analog

An alternative treatment for pediatric patients with diabetic ketoacidosis

THAIS DELLA MANNA, MD¹
LEANDRA STEINMETZ, MD¹
PAULA R. CAMPOS, MD¹
SYLVIA C.L. FABBAT, MD²

CLÁUDIO SCHVARTSMAN, MD, PhD²
HILTON KUFERMAN, MD¹
NUVARTI SETIAN, MD, PhD¹
DURVAL DAMIANI, MD, PhD¹

cated that low-dose insulin therapy is quite effective regardless of the route of administration, whether intravenous, intramuscular, or subcutaneous (4–9)

Della Manna and Associates

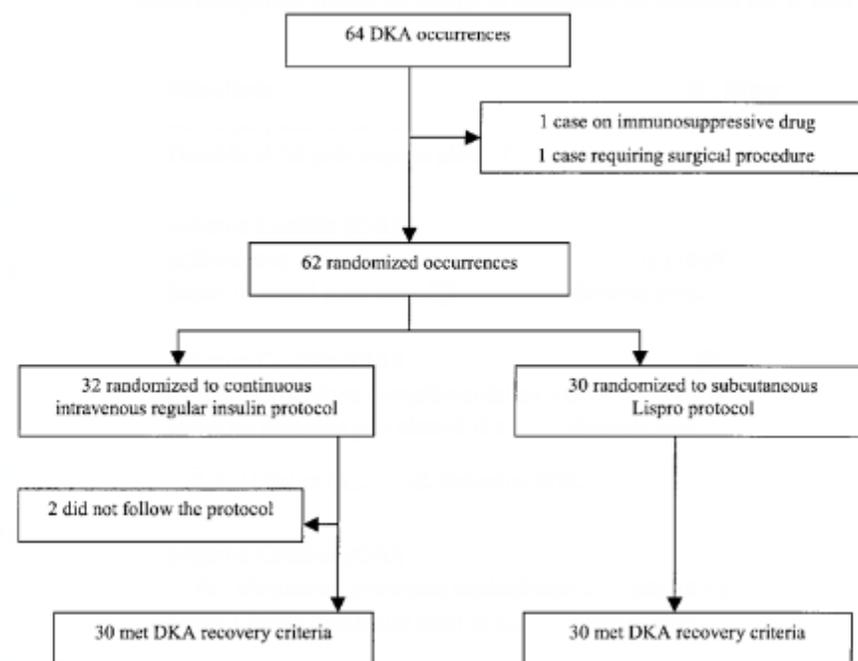


Figure 1—Trial profile.

Que nous dit la littérature sur le sujet?

Table 1—Patient characteristics and initial serum biochemical values

	Lispro group	CIRI group
Age (years)	11.3 ± 3.6	12.1 ± 3.3
Weight (kg)	39.06 ± 12.86	41.6 ± 12.2
Male/Female	8/17	5/16
pH	7.17 ± 0.10	7.18 ± 0.10
Anion gap (mmol/l)	22.35 ± 7.23	29.55 ± 9.04
β-Hydroxybutyrate (mmol/l)	8.16 ± 3.53	8.45 ± 2.75
Glucose (mmol/l)	24.6 ± 7.9	24.6 ± 8.1
Na ⁺ (mmol/l)	137.09 ± 4.79	136.68 ± 4.09
K ⁺ (mmol/l)	5.11 ± 0.61	5.08 ± 0.77
Cl ⁻ (mmol/l)	109.86 ± 6.56	105.13 ± 9.37
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	10.38 ± 4.47	9.08 ± 3.61
Serum osmolality (mOsm/kg)	311.95 ± 13.71	312.91 ± 13.81

Data are means ± SD.

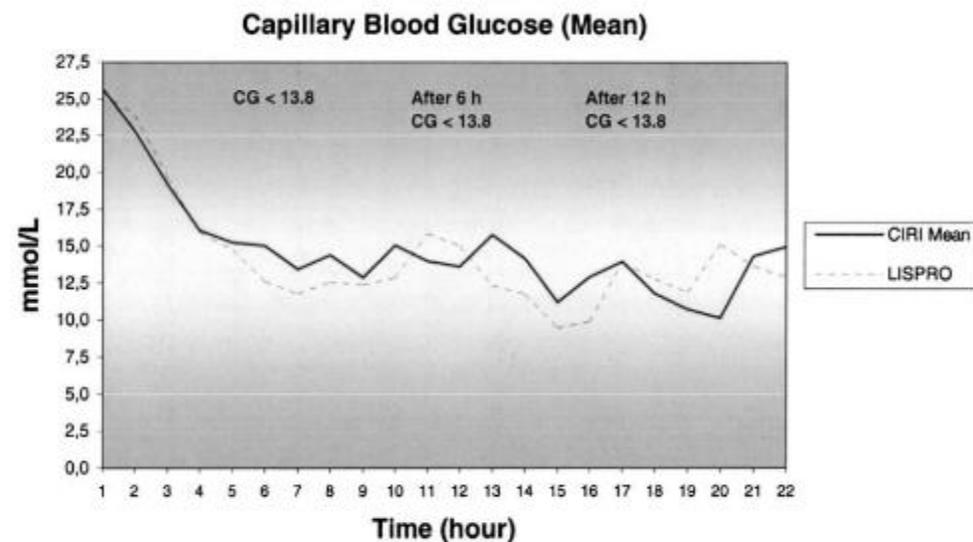


Figure 2—Mean capillary glucose (CG) in lispro and CIRI groups during DKA treatment.

© 2005 American Diabetes Association

Subcutaneous Use of a Fast-Acting Insulin Analog

An alternative regimen for managing insulin-requiring diabetes

For more information, visit www.diabetes.org/insulin or call 1-800-4-A-DIABETES

Que nous dit la littérature sur le sujet?

OBJECTIVE — To look for technical simplification and economic efficiency in the treatment of pediatric diabetic ketoacidosis (DKA) with subcutaneous use of the fast-acting insulin analog (lispro) and compare its use with regular intravenous insulin treatment.

RESEARCH DESIGN AND METHODS — In this controlled clinical trial from June 2001 to June 2003, we randomized 60 episodes of DKA with a blood glucose level ≥ 16.6 mmol/l (300 mg/dl), venous pH < 7.3 and/or bicarbonate < 15 mmol/l, or ketonuria greater than ++. Of the 60 episodes, 30 were treated with subcutaneous lispro (0.15 units/kg) given every 2 h (lispro group) and the other 30 cases received continuous intravenous regular insulin (0.1 unit \cdot kg $^{-1} \cdot$ h $^{-1}$; CIRI group). Volume deficit was repaired with 10-ml/kg aliquots of 0.9% sodium chloride. Laboratory monitoring included hourly bedside capillary glucose, venous blood gas, β -hydroxybutyrate, and electrolytes. Plasma blood glucose levels were measured on admission, 2 h after admission, when capillary blood glucose reached ≤ 13.8 mmol/l (250 mg/dl), and 6, 12, and 24 h thereafter.

RESULTS — Capillary glucose levels decreased by 2.9 and 2.6 mmol \cdot l $^{-1} \cdot$ h $^{-1}$ in the lispro and CIRI groups, respectively, but blood glucose fluctuated at different time intervals. In the CIRI group, metabolic acidosis and ketosis resolved in the first 6-h period after capillary glucose reached 13.8 mmol/l, whereas in the lispro group, they resolved in the next 6-h interval; however, both groups met DKA recovery criteria without complications.

CONCLUSIONS — DKA treatment with a subcutaneous fast-acting insulin analog represents a cost-effective and technically simplified procedure that precludes intensive care unit admission.

- Diminution de la glycémie comparable
- Fluctuation du Na et K comparables
- Pas d'œdème cérébral
- Pas de décès
- Correction de l'acidocétose en moyenne 6 hres + tard dans le groupe SC versus IV
 - Impact d'espacer l'insuline q 4 hres ?

Que nous dit la littérature sur le sujet?

Comparison of subcutaneous insulin aspart and intravenous regular insulin for the treatment of mild and moderate diabetic ketoacidosis in pediatric patients

Zahra Razavi¹ · Saba Maher² · Javad Fredmal³

Received: 27 February 2018 / Accepted: 14 May 2018 / Published online: 24 May 2018
© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2018

Abstract

Purpose To compare the safety/efficacy of intermittent subcutaneous rapid-acting insulin aspart with the standard low-dose intravenous infusion protocol of regular insulin for treatment of pediatric diabetic-ketoacidosis.

Methods For a prospective randomized-controlled clinical trial on 50 children/adolescents with mild/moderate diabetic-ketoacidosis, the diagnostic criteria for ketoacidosis included: blood glucose level >250 mg/dl, ketonuria>+, venous pH <7.3 and/or bicarbonate <15 mEq/l. Data collected: age, sex, clinical/laboratory parameters including blood sugar, arterial blood gases, urine ketones, severity of diabetic-ketoacidosis, amount of insulin administered to correct acidosis, time to recover from diabetic-ketoacidosis, number of days of hospitalization, and complications. Patients were randomly assigned to intervention (subcutaneous) and control (intravenous) groups. Controls received 0.05–0.1 unit/kg/hour intravenous regular insulin infusion until resolution of diabetic-ketoacidosis and stayed in the intensive care unit. Interventions received 0.15 unit/kg subcutaneous insulin aspart every two hours and stayed in regular medical ward.

Results From 50 children (age 2–17 years), 56% (28) were females, and 48% (24) had established-type I diabetes. Intervention and control groups had similar baseline clinical/laboratory findings. Average age (years) was 8.6 ± 0.8 for intervention and 8.86 ± 0.7 for control group ($p = 0.4$) with 64% having moderate diabetic-ketoacidosis. The mean total-dose of insulin units needed for treatment of diabetic-ketoacidosis in intervention (subcutaneous insulin aspart) was lower than controls (intravenous regular insulin) ($p < 0.001$). No mortality/serious events happened. Three diabetic-ketoacidosis recurrences among interventions and one among controls occurred.

Conclusions To manage mild/moderate diabetic-ketoacidosis in children/adolescents, subcutaneous rapid-acting insulin aspart is an alternative to intravenous infusion of regular insulin. Subcutaneous insulin treated moderate DKA with faster recovery/shorter hospital stay.

- Temps nécessaire à la résolution du DKA inférieur dans le groupe aspart (DKA modéré) mais non significatif.
- Dose totale d'insuline inférieure chez groupe aspart
- Durée d'hospitalisation inférieure chez les patients aspart (DKA modéré)
- Pas de complications / mortalité
- Dans le DKA léger à modéré, l'insuline sous-cutanée est une alternative efficace et sécuritaire

Que nous dit la littérature sur le sujet?

JAMA Network | **Open.** 

Original Investigation | Pediatrics

Estimated Cost-effectiveness of Subcutaneous Insulin Aspart in the Management of Mild Diabetic Ketoacidosis Among Children

Ibrahim Abdulaziz Bai, MBBS, Munera Rashid Al-Jalaly, MSc, Yazed AlRutbia, PharmD, PhD, Jazeel Zohair Mulla, MBBS, Dana Fawzi Amih, MBBS, Alansoud Ibrahim Bin-Omar, MBBS, Reem Abdullah AlKhulidi, MBBS, MSc

- Diminution de la durée de l'hospitalisation de 16.9 heures en moyenne (-31,-2.9)
- Diminution des coûts liés à l'hospitalisation

Abstract

IMPORTANCE Intravenous (IV) insulin infusion is the standard of care for treating diabetic ketoacidosis (DKA) worldwide. Subcutaneous (SC) insulin aspart could decrease the use of health care resources.

OBJECTIVE To compare the cost-effectiveness of mild uncomplicated DKA management with SC insulin aspart vs IV insulin infusion among pediatric patients from the perspective of a public health care payer using clinical data.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS This economic evaluation included children aged 2 to 14 years presenting to the emergency department of a single academic medical center with mild DKA between January 1, 2015, and March 15, 2020. The medical records for DKA treatment course and its associated hospitalization costs were reviewed. Data were analyzed from January 1, 2015, to March 15, 2020.

EXPOSURES Subcutaneous insulin aspart vs IV regular insulin infusion.

MAIN OUTCOMES AND MEASURES The incremental cost-effectiveness ratio (US dollars per hour), duration of DKA treatment, and length of hospital stay.

RESULTS A total of 129 children with mild DKA episodes (mean [SD] age, 9.9 [3.1] years; 72 girls [55.8%]) were enrolled in the study. Seventy children received SC insulin aspart and 59 received IV regular insulin. Overall, the length of hospital stay in the SC insulin group was reduced (mean, 16.9 [95% CI, -31.0 to -2.9] hours) compared with the IV insulin group ($P = .005$). The mean (SD) cost of hospitalization in the SC insulin group (US \$1071.99 [US \$523.89]) was less than that in the IV insulin group (US \$1648.90 [US \$788.03], $P = .001$). The incremental cost-effectiveness ratio was -34.08 (95% CI, -25.97 to -129.82) USD/h. The use of SC insulin aspart was associated with a lower likelihood of prolonged hospital stay ($\beta = -17.22$ [95% CI, -32.41 to -2.04], $P = .03$) than IV regular insulin when controlling for age and sex.

CONCLUSION AND RELEVANCE Findings of this economic evaluation suggest that SC insulin aspart is dominant vs IV regular insulin in the management of mild uncomplicated DKA in children.

JAMA Network Open. 2022;5(8):e2230043. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.30043

Key Points

Question What is the cost-effectiveness of subcutaneous (SC) insulin aspart compared with standard-of-care intravenous insulin infusion in treating children with mild uncomplicated diabetic ketoacidosis (DKA)?

Findings This economic evaluation included 129 children with mild episodes of DKA. Subcutaneous insulin aspart was cost-effective in the treatment of children with mild DKA and was associated with faster DKA recovery, reduced length of hospital stay, and reduced overall costs of DKA treatment.

Meaning These findings suggest that SC aspart is a cost-effective strategy in the treatment of children with mild DKA.

+ Supplemental content
Author affiliations and article information are listed at the end of this article.

Retour sur le cas clinique 4

- Bolus de 10 cc / kg de NS sur 30 minutes
- NS à 5 cc / kg / heure par la suite
- Lispro 0.15 u / kg q 2 hres débuté après 1 heure de réhydratation
- Résolution de l'acidocétose en 6 hres 😊

Références

1. Wisting L, Frøisland DH, Skriverhaug T, Dahl-Jørgensen K, Rø O. Disturbed eating behavior and omission of insulin in adolescents receiving intensified insulin treatment: a nationwide population-based study. *Diabetes Care*. 2013 Nov;36(11):3382-7. doi: 10.2337/dc13-0431. Epub 2013 Aug 20. PMID: 23963896; PMCID: PMC3816868.
2. Markowitz JT, Butler DA, Volkening LK, Antisdel JE, Anderson BJ, Laffel LM. Brief screening tool for disordered eating in diabetes: internal consistency and external validity in a contemporary sample of pediatric patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2010 Mar;33(3):495-500. doi: 10.2337/dc09-1890. Epub 2009 Dec 23. PMID: 20032278; PMCID: PMC2827495.
3. Evans ML, Pernet A, Lomas J, Jones J, Amiel SA. Delay in onset of awareness of acute hypoglycemia and of restoration of cognitive performance during recovery. *Diabetes Care*. 2000 Jul;23(7):893-7. doi: 10.2337/diacare.23.7.893. PMID: 10895837.
4. Gonder-Frederick LA, Cox DJ, Driesen NR, Ryan CM, Clarke WL. Individual differences in neurobehavioral disruption during mild and moderate hypoglycemia in adults with IDDM. *Diabetes*. 1994 Dec;43(12):1407-12. doi: 10.2337/diab.43.12.1407. PMID: 7958491.
5. Zammitt NN, Warren RE, Deary IJ, Frier BM. Delayed recovery of cognitive function following hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: effect of impaired awareness of hypoglycemia. *Diabetes*. 2008 Mar;57(3):732-6. doi: 10.2337/db07-0695. Epub 2007 Nov 26. PMID: 18039813.
6. Daniel J. Cox, Boris P. Kovatchev, Linda A. Gonder-Frederick, Kent H. Summers, Anthony McCall, Kevin J. Grimm, William L. Clarke; Relationships Between Hyperglycemia and Cognitive Performance Among Adults With Type 1 and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 1 January 2005; 28 (1)
7. Knight MF, Perfect MM. Glycemic control influences on academic performance in youth with Type 1 diabetes. *Sch Psychol*. 2019 Nov;34(6):646-655. doi: 10.1037/spq0000320. PMID: 31697150.
8. Della Manna T, Steinmetz L, Campos PR, Farhat SC, Schvartsman C, Kuperman H, Setian N, Damiani D. Subcutaneous use of a fast-acting insulin analog: an alternative treatment for pediatric patients with diabetic ketoacidosis. *Diabetes Care*. 2005 Aug;28(8):1856-61. doi: 10.2337/diacare.28.8.1856. PMID: 16043723.
9. Razavi Z, Maher S, Fredmal J. Comparison of subcutaneous insulin aspart and intravenous regular insulin for the treatment of mild and moderate diabetic ketoacidosis in pediatric patients. *Endocrine*. 2018 Aug;61(2):267-274. doi: 10.1007/s12020-018-1635-z. Epub 2018 May 24. PMID: 29797212.
10. Bali IA, Al-Jelaify MR, AlRuthia Y, Mulla JZ, Amlih DF, Bin Omair AI, Al Khalifah RA. Estimated Cost-effectiveness of Subcutaneous Insulin Aspart in the Management of Mild Diabetic Ketoacidosis Among Children. *JAMA Netw Open*. 2022 Sep 1;5(9):e2230043. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.30043. PMID: 36066894; PMCID: PMC9449786.

Discussion