

Recommandations de consensus 2022 de l'ISPAD pour la pratique clinique

Ramadan et autres périodes où les jeunes diabétiques pratiquent le jeûne

Asma Deeb^{1,2} | Amir Babiker³ | Sara Sedaghat⁴ | Ahmed AlAwa⁵ | Kowshik Gupta¹ | Aman Bhakti Pulungan⁶ | Umer Issa⁷ | Zhanay Akanov⁸ | Sanjay Kalra⁹ | David Zangen¹⁰ | Sara Al Adhmi¹¹ | Melina Karipidou¹² | M. Loredana Marcovecchio¹³

¹Paediatric Endocrinology Division, Sheikh Shakhbout Medical City, Abu Dhabi, UAE

²College of Health & Science, Khalifa University, Abu Dhabi, UAE

³King Saud Bin Abdulaziz University for Health Sciences and King Abdullah Specialized Children's Hospital, King Abdulaziz Medical City, National Guard Health Affairs, Riyadh, Saudi Arabia

⁴Gabric Diabetes Education Association, Tehran, Iran

⁵Pediatric Department, Faculty of Medicine, Alexandria University, Egypt

⁶Pediatric Department, Faculty of Medicine Universitas Indonesia-Cipto Mangunkusumo Hospital, Indonesia

⁷Department of Paediatrics, Bayero University Kano, Nigeria.

⁸Kazakh Society for Study of Diabetes, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁹Department of Endocrinology, Bharti Hospital, Karnal, India

¹⁰Division of Pediatric Endocrinology, Hadassah Medical Center, Faculty of Medicine, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel

¹¹Endocrinology department, Mediclinic City hospital. Dubai, UAE

¹²Department of Nutrition and Dietetics, School of Health Science and Education, Harokopio University, Athens, Greece

¹³Department of Paediatrics, University of Cambridge and Cambridge University Hospitals NHS Foundation Trust, Cambridge, UK

Correspondance : Asma Deeb, Paediatric Endocrinology Division, Sheikh Shakhbout Medical City & Khalifa University, Abu Dhabi, UAE, Email: adeeb@ssmc.ae

Mots clés : jeûne, diabète de type 1, ramadan, jeûne religieux

1. NOUVEAUTÉS OU DIFFÉRENCES

- L'édition 2022 des recommandations comporte des mises à jour des sections antérieures et inclut le jeûne pratiqué dans d'autres religions, en plus du ramadan.
- Preuves relatives à l'utilisation de la surveillance du glucose en continu (SGC) et de la perfusion sous-cutanée continue d'insuline (PSCI) pendant le jeûne.
- Jeûne chez les jeunes diabétiques de type 2 (DT2).

2. RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

2.1 Conseil préalable au jeûne

- Le conseil préalable au jeûne et l'éducation thérapeutique du

diabète sont recommandés pour tous les enfants et adolescents ayant un diabète de type 1 ou de type 2 qui souhaitent jeûner pour raisons religieuses. **E**

- L'éducation préalable au jeûne porte sur le type d'insuline et son action, la surveillance du glucose, la nutrition, l'activité physique, les maladies intercurrentes, l'hyperglycémie, ainsi que la reconnaissance et le traitement de l'hypoglycémie. **E**
- Est important un conseil préalable au jeûne sur l'acceptabilité et la nécessité d'une autosurveillance glycémique (ASG) par test capillaire ou d'une injection d'insuline pendant le jeûne pour prévenir les complications aiguës. **E**
- L'optimisation de la glycémie avant le jeûne est cruciale pour garantir la sécurité du jeûne. **C**
- Toute altération de la perception des hypoglycémies doit être exclue avant le jeûne et surveillée pendant le jeûne. **C**

2.2 Surveillance du glucose

- Une ASG ou une SGC fréquente est recommandée pendant le jeûne pour minimiser le risque d'hypoglycémie et détecter les périodes d'hyperglycémie. **B**
- Le recours à la SGC en temps réel (SGCtr) ou par balayage intermittent (SGCbi) peut faciliter les ajustements de l'administration d'insuline pendant le jeûne. **E**

2.3 Prise en charge nutritionnelle

- Tenir compte de la qualité et de la quantité des aliments proposés après la rupture du jeûne pour prévenir les complications aiguës, la prise de poids excessive et les changements défavorables du profil lipidique. **C**
- Envisager des repas à base de glucides à faible indice glycémique et inclure des fruits, des légumes et des protéines maigres. Les graisses mono- et poly-insaturées doivent remplacer les graisses saturées. Il faut limiter les sucreries et les aliments frits, de même qu'éviter les boissons sucrées. **C**
- Pour le jeûne du ramadan, envisager de prendre le repas avant l'aube (*suhour*) aussi tard que possible. **E**
- La comptabilisation des glucides aux repas d'avant l'aube et du coucher du soleil (*iftar*) permet d'adapter la dose d'insuline à action rapide en fonction de l'apport en glucides. **C**
- Maintenir l'hydratation en buvant de l'eau et d'autres boissons non sucrées à intervalles réguliers pendant les heures de prise alimentaire. **E**

3. RUPTURE DU JEÛNE

- En cas d'hypoglycémie, rompre immédiatement le jeûne, quelle que soit l'heure. Cela s'applique aux hypoglycémies symptomatiques et asymptomatiques (taux de glucose sanguin inférieur à 70 mg/dl ou 3,9 mmol/l). **E**

3.1 Principes des soins

- Il est suggéré que les soins dispensés aux enfants et adolescents ayant un DT1 pendant le jeûne soient assurés par des experts de la prise en charge du diabète dans cette tranche d'âge. **C**
- Une surveillance régulière par des professionnels de santé pendant le mois de ramadan et les périodes de jeûne d'autres religions est nécessaire pour minimiser les risques potentiels, notamment l'hyperglycémie, l'hypoglycémie, l'acidocétose et la déshydratation. **C**

3.2 Recommandation médicale religieuse

- Nous suggérons qu'un consensus sur l'âge minimum pour jeûner soit établi par les membres de groupes de travail ayant des connaissances sur le jeûne religieux et s'y intéressant. Cet âge devrait être approuvé par les érudits religieux de manière à unifier les règles sur le jeûne et la dispense. **E**
- Il est important de bien comprendre les règles religieuses sur le jeûne et la maladie qui autorisent les personnes malades à ne pas jeûner. Les échanges avec les érudits religieux doivent aider à

persuader ceux qui ne remplissent pas les conditions requises pour le jeûne et à faire en sorte qu'ils ne culpabilisent pas. **E**

4. RÈGLES GÉNÉRALES D'OBSERVATION DU JEÛNE DANS DIFFÉRENTES RELIGIONS

Le jeûne est conseillé chez les adultes et les adolescents en bonne santé pratiquant différentes religions, selon des règles variables. Un des buts communs de cette pratique est de travailler sur l'autolimitation, d'éveiller la conscience spirituelle et de mieux comprendre le sort des personnes pauvres et affamées. Sont données dans cette partie les règles générales et les orientations religieuses sur l'observation et la rupture du jeûne au sein de différentes religions, en soulignant les effets potentiels sur la santé et les résultats glycémiques chez les enfants et les adolescents atteints de DT1 qui choisissent de jeûner.

4.1 Règles générales de l'islam sur le jeûne du ramadan

Le jeûne du ramadan, l'un des cinq piliers de l'islam, est obligatoire pour tous les adultes et adolescents musulmans en bonne santé dès la fin de la puberté.¹ Selon les règles islamiques et les principes de la sunna (tradition qui rapporte les paroles et les actions de Mahomet), un individu est soumis aux règles de la charia lorsque les caractéristiques spécifiques de la puberté sont atteintes.¹

Dans le monde, environ 1,9 milliard de musulmans célèbrent le neuvième mois du calendrier lunaire (mois de ramadan) par le jeûne.² L'étude EPIDIAR (Epidemiology of Diabetes and Ramadan), menée dans 13 pays et impliquant près de 13 000 adultes diabétiques, a montré que 78,7 % des personnes atteintes de DT2 et 42,8 % de celles ayant un DT1 jeûnaient durant au moins 15 jours pendant le ramadan. L'Arabie saoudite comptait le plus grand nombre de personnes diabétiques de type 1 ayant choisi de jeûner.³

Le jeûne a une durée variable en fonction de la situation géographique et de la saison, mais est imposé de la tombée de la nuit à l'aube. Il faut alors s'abstenir de manger, de boire, de prendre des médicaments par voie orale et de fumer. Il n'y a aucune restriction sur la consommation d'aliments et de boissons entre le crépuscule et l'aube.^{1,4} Le jeûne musulman n'est pas destiné à créer des difficultés excessives ou à entraîner des effets préjudiciables pour les pratiquants. L'islam prévoit la dispense de nombreuses catégories de personnes, par exemple les femmes menstruées, enceintes ou allaitantes, les enfants prépubères, les personnes âgées, les personnes ayant une maladie aiguë ou chronique dans laquelle le jeûne serait préjudiciable à la santé, les personnes ayant une déficience intellectuelle ou les personnes qui voyagent.¹ Ces principes ont servi de base à toutes les déclarations de consensus de plusieurs groupes.⁵⁻⁷ Les dispositions concernant la non-observance du jeûne pendant le ramadan s'appliquent en cas de maladie, selon la parole du Tout-Puissant : « Quiconque d'entre vous est malade ou en voyage devra jeûner un nombre égal d'autres jours. Mais pour ceux qui ne pourraient le supporter qu'avec grande difficulté, il y a une compensation consistant à nourrir un pauvre ». ¹ Ainsi, une personne est susceptible de commettre un péché si elle subit un préjudice ou rencontre de graves difficultés suite à sa décision de jeûner.⁴

Les croyances sont diverses concernant les pratiques de prise en charge du diabète pendant le ramadan. Dans une étude sur le jeûne du ramadan portant sur 800 personnes diabétiques, 67 % ont indiqué qu'une piqûre au bout du doigt pour mesurer la glycémie constituait une rupture du jeûne.⁸ Une telle croyance pourrait mettre les personnes atteintes de diabète en danger et les prédisposer à des complications aiguës. L'accompagnement médical et les échanges avec les érudits islamiques peuvent aider à corriger une mauvaise interprétation ainsi qu'à comprendre le jeûne et à en garantir la sécurité. Bien que certains experts considèrent le jeûne (en particulier pendant le ramadan) comme une pratique à haut risque de dégradation métabolique, des études récentes ont démontré que les personnes atteintes de DT1 peuvent jeûner en toute sécurité pendant le ramadan, à condition qu'elles se conforment au plan de prise en charge spécifique à cette période et qu'elles soient sous la supervision étroite d'un professionnel de santé.^{6,9}

4.2 Règles pertinentes du jeûne chrétien orthodoxe

Les Églises orthodoxes orientales constituent la deuxième plus grande Église chrétienne, avec environ 300 millions de membres.¹⁰ Le jeûne orthodoxe est une composante fondamentale et traditionnelle de la religion, pratiquée par une grande partie de la population orthodoxe.¹¹ Il comprend trois périodes principales : 40 jours avant Noël, 48 jours avant Pâques, 14 jours avant l'Assomption, ainsi que la période précédant la fête des saints apôtres (pouvant durer jusqu'à 30 jours selon la fête de Pâques), trois autres fêtes quotidiennes (5 janvier, 29 août et 14 septembre), de même que les mercredis et vendredis. Les personnes âgées de 18 à 59 ans sont censées jeûner pendant ces périodes.

Le jeûne orthodoxe consiste à s'abstenir de viande, de produits laitiers et d'œufs pendant environ 180 jours par an, ainsi que de poisson pendant 155 jours. Le régime alimentaire se caractérise alors par une consommation accrue de céréales, de légumineuses, de fruits, de légumes, de noix et de fruits de mer. Pour cette raison, il peut être considéré comme un régime végétarien, où alternent les périodes de jeûne et de prise alimentaire, a des caractéristiques en commun avec le régime méditerranéen classique.^{11,12}

Des études sur les adeptes du jeûne orthodoxe menées dans trois pays différents (Égypte, États-Unis et Grèce) ont fait état d'un faible apport énergétique total, d'une faible teneur en graisses (totales, saturées et trans), d'un apport faible en protéines animales et élevé en protéines végétales, d'un apport élevé en glucides complexes et en fibres, d'un apport élevé en vitamine C, en folate et en magnésium, d'un faible apport en calcium et en vitamine D pendant les différentes périodes d'abstinence.^{13,14}

Les repas du jeûne orthodoxe ont tendance à être riches en glucides. Ainsi, il est conseillé aux personnes atteintes de DT1 de choisir des glucides à faible indice glycémique et de les consommer en combinaison avec des fibres, des protéines (légumineuses, fruits de mer) ou des graisses (huile d'olive). Le seigle, l'orge, l'avoine, le riz brun, le quinoa ou l'amarante conviennent également.¹⁵

Malgré l'hétérogénéité des données concernant l'effet sur la santé métabolique de l'alimentation durant le jeûne orthodoxe, un bénéfice potentiel sur le profil lipidique a été suggéré, alors qu'il n'existe

aucune donnée relative aux effets sur les résultats cardiovasculaires et musculosquelettiques. Les aspects négatifs du jeûne orthodoxe, imputables essentiellement aux restrictions alimentaires liées à des vitamines (D et B12) et minéraux (calcium et fer) spécifiques, ne devraient pas être ignorés et les personnes respectant le jeûne orthodoxe devraient être conseillées par des professionnels de santé.¹³

4.3 Règles pertinentes pour Yom Kippour et d'autres périodes de jeûne selon les lois hébraïques

Le jeûne de Yom Kippour est un jeûne majeur et le jour le plus saint de la religion et du calendrier hébraïques.¹⁶ Il est obligatoire pour les juifs en bonne santé dès l'âge de 13 ans pour les hommes et de 12 ans pour les femmes. L'ensemble des juifs pratiquants et la plupart des non-pratiquants observent ce jeûne de 25 heures. Il commence au crépuscule (fin du neuvième jour de tishri, premier mois de l'année lunaire hébraïque) et se termine le lendemain (dixième jour de tishri) au coucher du soleil.¹⁶ L'activité pendant ce jeûne implique principalement la prière et l'introspection à la synagogue. Les lois hébraïques comprennent cinq autres jours de jeûne entre l'aube et le crépuscule, le plus souvent respectés uniquement par les juifs pratiquants.

Ceux-ci s'abstiennent de manger, de boire et de fumer, mais il ne s'agit pas de causer des effets préjudiciables à l'individu.¹⁷ Les lois hébraïques prévoient la dispense de nombreuses catégories de personnes : enfants prépubères, femmes sur le point d'accoucher ou ayant accouché, personnes atteintes de maladies pour qui le jeûne peut être préjudiciable à la santé et personnes ayant une déficience intellectuelle.¹⁷ Elles définissent un état intermédiaire où les personnes dans l'obligation de rompre le jeûne pour raisons de santé peuvent manger par intermittence de petites portions de 30 grammes conformément à un calendrier prévu.¹⁶

Diverses approches de prise en charge du diabète pendant le jeûne ont été adoptées. Initialement, avant l'ère des glucomètres et de la SGC, les personnes diabétiques étaient dispensées de jeûne. Au cours des deux dernières décennies, plusieurs études ont montré que les ajustements des doses d'insuline et une surveillance étroite pouvaient permettre un jeûne sûr en cas de DT1.¹⁸⁻²¹ Les lois hébraïques indiquent qu'un conseil médical spécifique et les échanges avec les autorités hébraïques devraient faciliter le jeûne et contribuer à sa sécurité.¹⁹⁻²¹

4.4 Jeûne dans l'hindouisme, le bouddhisme, le jaïnisme et d'autres religions

Le jeûne est également courant dans d'autres religions du monde. Les adeptes de l'hindouisme, du bouddhisme et du jaïnisme pensent en effet que l'acte de jeûner entraînerait la transformation spirituelle de l'individu ou de la communauté.

Dans l'hindouisme, le jeûne est pratiqué sous différentes formes tout au long de l'année. Il n'est pas considéré comme une obligation, mais comme un acte spirituel et moral, le but étant de purifier le corps et l'esprit pour pratiquer l'autolimitation et atteindre la grâce divine. Les différentes formes existantes varient en fonction des croyances personnelles, familiales et communautaires ; elles peuvent être strictes et difficiles à suivre ou relativement simples et facilement adaptables. La période de jeûne peut être d'un seul jour, hebdomadaire (durant

un ou plusieurs jours spécifiques dans l'année), bimensuel (*pradosha*, treizième jour de chaque quinzaine du calendrier hindou), mensuel (*ekadashi*, onzième jour du mois lunaire hindou, et *purnima*, jour de la pleine lune). Les périodes plus longues peuvent durer neuf jours une ou deux fois par an (*navratras*) ou bien un mois (mois *kartik*). Les conditions sont variables, fonction du moment, de la durée et du type de la prise alimentaire, y compris le fait de ne pas boire ni manger, de ne boire que de l'eau, de consommer fruits et lait ou des brisures de riz ou du millet.²²

Dans le bouddhisme, alors que le jeûne est généralement pratiqué par les moines, les laïcs peuvent jeûner volontairement dans le cadre d'une observance spirituelle personnelle. Le carême bouddhiste correspond au jeûne intermittent observé pendant trois mois lunaires chaque année au cours de la saison des pluies, où les bouddhistes s'abstiennent de toute prise alimentaire pendant 12 heures (de midi à minuit), puis festoient pendant 12 heures de minuit à midi.²³ Certains bouddhistes laïcs pieux suivent également la règle les jours spéciaux d'observance religieuse où l'on ne doit pas manger après le repas de midi. La durée du jeûne peut varier de trois (*sanzhai*) à six jours (*liuzhai*).²⁴ Dans la première moitié des premier, cinquième et neuvième mois, un long jeûne continu (*changzhai*) est également observé.

L'abstinence est également répandue dans le jaïnisme, observée pendant les fêtes, les jours saints, les anniversaires de naissance et autres. Il existe plusieurs types de jeûne, allant de 24 à 36 heures à plusieurs jours et mois. Les grandes festivités de *pariyushan* se déroulent pendant la mousson et durent généralement huit ou dix jours, respectivement dans les deux principaux courants du jaïnisme, *swetambara* et *digambara*.²⁵ La branche *digambara* ne consomme généralement pas d'aliments et/ou d'eau (bouillie) plus d'une fois par jour tandis que la branche *swetambara* ne boit que de l'eau bouillie pendant les jours d'abstinence. Beaucoup de jaïns se privent de nourriture et d'eau après le coucher du soleil. Dans le jaïnisme, durant le jeûne de 13 mois et 13 jours appelé *varshitap*, les adeptes sont totalement abstinentes un jour sur deux et suivent un régime restreint entre le lever et le coucher du soleil les autres jours.

Les bahaïs jeûnent pendant 19 jours au mois de mars (*ala*), aucun aliment ni aucune eau n'étant consommés du lever au coucher du soleil par les personnes âgées de 15 à 70 ans. Dans le taoïsme, le jeûne est observé sous la forme de *bigu*, où les céréales sont évitées.

5. POURQUOI DES RECOMMANDATIONS DE JEÛNE SONT-ELLES REQUISES POUR LES JEUNES DIABÉTIQUES ?

De nombreuses revues, déclarations de consensus et opinions d'experts détaillant les principes de la prise en charge du diabète pendant le jeûne (en particulier pendant le ramadan) ont été publiées.^{5-7,26-28} Un guide complet a été élaboré par l'Académie internationale du Fiqh islamique (AIFI), en collaboration avec l'Organisation islamique des sciences médicales (IOMS), après une revue minutieuse de la littérature concernant les risques potentiels du jeûne du ramadan pour les personnes diabétiques. Parmi les groupes de stratification

des risques définis, le DT1 est considéré comme un groupe à risque très élevé.^{29,30} Cependant, ce document n'est pas spécifique aux jeunes diabétiques et les études globales sur le jeûne religieux dans cette population sont limitées.³¹

Une enquête menée par Elbarbary et al. a mis en évidence des variations dans la prise en charge des enfants et des adolescents atteints de DT1 parmi les médecins de 16 pays à prédominance musulmane. Les variations sont substantielles en matière de perceptions, de croyances, de prise en charge générale et de pratique de l'insulinothérapie dans ce groupe d'âge pendant le jeûne.³² L'enquête a également souligné les limites de la prise en considération de données sur la sécurité et l'effet métabolique du jeûne reposant sur des études menées chez des adultes atteints de DT2.³² En outre, la littérature sur les questions liées au jeûne dans les religions autres que l'islam est mince.

6. LES ADOLESCENTS ATTEINTS DE DT1 DOIVENT-ILS PRATIQUER LE JEÛNE DANS LE CADRE DES OBSERVANCES RELIGIEUSES ?

Dans de nombreux centres du diabète prenant des populations musulmanes en charge, les professionnels de santé s'accordent à dire que les adolescents peuvent jeûner s'ils ont un contrôle glycémique raisonnable, une bonne perception des hypoglycémies et la volonté de surveiller fréquemment leur glycémie pendant le jeûne.³³ Une enquête récente a indiqué que près de 80 % des médecins s'occupant d'enfants et d'adolescents diabétiques leur permettraient de jeûner s'ils le souhaitent.³²

7. ÉDUCATION THÉRAPEUTIQUE DU PATIENT DIABÉTIQUE PRÉALABLE AU JEÛNE

L'évaluation et l'éducation préalables au jeûne sont essentielles pour garantir la pertinence et la sécurité du jeûne chez les jeunes diabétiques. De nombreuses unités de traitement du diabète organisent des sessions d'éducation spéciales avant le mois de ramadan pour garantir un jeûne sans danger.

Les stratégies d'éducation et d'évaluation du diabète avant le jeûne sont les suivantes :

1. Éducation axée sur le jeûne, y compris nutrition, activité physique et ajustement de la dose d'insuline, ainsi que gestion en urgence de l'hypoglycémie, de l'hyperglycémie et de l'acidocétose diabétique (ACD).
2. Évaluation médicale, y compris de la perception des hypoglycémies.
3. Optimisation de la glycémie avant le jeûne pour réduire les risques potentiels associés au jeûne et minimiser les fluctuations de glucose.
4. ASG fréquente ou recours à la SGCTr/SGCbi, ainsi que formation sur la façon d'interpréter les résultats et mesures à prendre.
5. Obligation d'immédiatement rompre le jeûne pour traiter l'hypoglycémie ou prévenir les complications aiguës.

L'absence d'évaluation préalable au jeûne et d'éducation thérapeutique du patient diabétique appropriée sont des obstacles majeurs à la sécurité du jeûne chez les personnes atteintes de DT1.^{32,34} Eid et al. ont montré qu'un programme éducatif consistant en des séances hebdomadaires avant et pendant le ramadan permettait aux personnes diabétiques de pratiquer le jeûne en toute sécurité, avec un nombre réduit d'événements hypoglycémiques par mois.³⁵ Une revue systématique a montré que l'éducation thérapeutique du diabète axée sur le ramadan dans le DT2 entraînait une réduction substantielle de l'hypoglycémie et une amélioration de l'HbA1c.³⁶ L'éducation structurée a également été associée à une diminution de 61 % du risque d'ACD chez les adultes atteints de DT1.³⁷

Le programme d'éducation DAFNE (*Dose Adjustment for Normal Eating*) souligne l'importance d'une posologie adaptée, d'un comptage des glucides et d'une adaptation de l'insuline à l'apport en glucides.⁴³ Cela, conjointement avec la SGCTr ou la SGCbi, peut aider les personnes atteintes de DT1 sans complications à jeûner en toute sécurité pendant le ramadan.^{38,39} Dans une étude koweïtienne, les personnes atteintes de DT1 utilisant la SGC et ayant bénéficié de la formation DAFNE présentaient une incidence réduite d'hypoglycémie pendant le ramadan par rapport à la période précédant le ramadan. Aucun épisode d'hypoglycémie sévère ou d'ACD ni aucune lésion rénale aiguë ou hospitalisation ne se sont produits pendant le ramadan, sans oublier l'absence de preuve d'augmentation de la variabilité glycémique.^{38,39} D'autres études ont démontré que les personnes atteintes de DT1 qui recevaient une éducation axée sur le ramadan étaient encore plus disposées à jeûner, car elles étaient davantage capables de gérer leur diabète et avaient de meilleurs résultats glycémiques et moins de complications.^{40,41}

Des études qualitatives suggèrent qu'une éducation structurée axée sur le ramadan doit être développée et mise en place dans la pratique clinique.^{40,42,43} Les recommandations pratiques de 2021 de la DAR (*Diabetes & Ramadan International Alliance*) suggéraient également que les personnes ayant un diabète, souhaitant jeûner et bénéficiant d'une évaluation et d'une éducation avant le ramadan jeûnent pendant quelques jours au cours des deux mois précédant le ramadan.⁹

En résumé, une mise en œuvre plus large de l'éducation axée sur le jeûne pour les personnes atteintes de DT1 et de DT2, en particulier celles sous insulinothérapie, est d'une importance capitale.

8. TÉLÉMÉDECINE

Sur la base de l'évolution technologique croissante contribuant aux soins du diabète, la télémédecine a été proposée comme une solution importante pour répondre au besoin d'élargir les soins au profit des personnes diabétiques, tout en améliorant l'efficacité et en maîtrisant les coûts.⁴⁴ Pendant la pandémie de COVID-19, la télémédecine et la télésurveillance sont passées d'un objectif ambitieux à une norme de soins de facto pour la gestion du diabète.⁴⁵

Des études limitées ont étudié le rôle de la télémédecine dans la prise en charge du diabète pendant le ramadan ou d'autres périodes de jeûne religieux, en particulier chez les adolescents atteints de DT1.

En 2020 et 2021, le mois du ramadan a coïncidé avec la pandémie de COVID-19 et le confinement. L'accès limité aux soins et le besoin permanent d'évaluation du diabète et de consultation avant et pendant le ramadan ont mis en évidence le besoin urgent de solutions de santé numériques dans les soins du diabète. L'enquête mondiale de la DAR chez 1 483 participants musulmans atteints de DT1 a montré que 26,8 % de ceux âgés de moins de 18 ans et 73,2 % de ceux âgés de 18 ans et plus ont respecté le jeûne du ramadan pendant la pandémie de 2020.⁴⁶

En comparant les bénéfices à court terme d'une éducation thérapeutique du diabète complétée par la télésurveillance et de l'éducation seule chez les personnes atteintes de DT1 qui jeûnaient pendant le ramadan, la fréquence de l'hypoglycémie était plus faible dans le groupe sous télésurveillance.⁴⁷ De même, l'étude MRFAS (*Making Ramadan Fasting A Safer Experience*) a montré une réduction des épisodes d'hypoglycémie et une réduction plus importante de l'HbA1c chez les participants atteints de DT2 affectés au groupe de télésurveillance par rapport au groupe témoin.⁴⁸ Les participants considéraient la télémédecine comme une alternative plus pratique, bien que les obstacles technologiques demeurent une préoccupation. Une étude prospective a évalué le rôle d'un service d'assistance téléphonique 24 heures sur 24 pour les personnes atteintes de diabète pendant le ramadan et corroboré son rôle clé dans la promotion d'un jeûne sûr et la réduction des consultations et des hospitalisations inutiles.⁴⁹ Plus de la moitié des 927 appels concernaient les données de surveillance du glucose et l'ajustement de la dose d'insuline dans le DT1.

Dans l'ensemble, la télésurveillance offre une option attrayante pour la gestion du diabète durant le jeûne religieux, mais des données supplémentaires sont nécessaires concernant les adolescents diabétiques.⁵⁰

9. PHYSIOLOGIE DU JEÛNE

Chez les personnes en bonne santé, pendant le jeûne, les taux de glucose circulant ont tendance à chuter, ce qui entraîne une diminution de la sécrétion d'insuline. En outre, les taux de glucagon et de catécholamines augmentent, stimulant la glycogénolyse et la gluconéogenèse.⁵¹ Dans les premières heures du jeûne, la glycogénolyse répond aux besoins en glucose de l'organisme. Elle est suivie de la gluconéogenèse, et plus tard de la cétogenèse, si le jeûne se prolonge. Des réactions similaires, quoique dans une moindre mesure, se produisent pendant le jeûne intermittent du ramadan.

Pour les personnes diabétiques de type 1, l'hypoglycémie qui survient pendant le jeûne peut ne pas provoquer une réponse adéquate du glucagon.^{52,53} Par ailleurs, en cas de neuropathie autonome, la sécrétion d'épinéphrine pour contrer l'hypoglycémie peut être défaillante.⁵⁴ Chez les personnes atteintes de DT1 qui jeûnent par observance religieuse, il peut y avoir des anomalies des hormones contre-régulatrices (glucagon, cortisol et catécholamines) en raison de la perturbation des rythmes circadiens normaux et du cycle veille-sommeil. En outre, il existe un risque d'hypoglycémie associé au traitement par insuline exogène durant le jeûne avec changements

des horaires de repas.⁵³

Plusieurs études se sont intéressées aux changements de l'homéostasie glucidique pendant le jeûne du ramadan. Dans une étude menée chez de jeunes adultes sans diabète⁵⁵ utilisant la SGC une à deux semaines avant, au milieu du ramadan et quatre à six semaines après, une augmentation de la zone hyperglycémique au-dessus de 140 mg/dl a été observée dans la période suivant le ramadan, par rapport à celle précédant ou durant le ramadan, de même qu'une variabilité glycémique accrue.⁵⁵ Cependant, les données disponibles sur la sécurité et les effets métaboliques du jeûne chez les enfants et les adolescents atteints de DT1 sont limitées.³

Dans une étude évaluant l'impact du jeûne du ramadan sur le métabolisme au repos, l'activité et la dépense énergétique totale (DET), le jeûne était associé à une activité physique et un métabolisme au repos réduits, sans diminution globale de la DET. Le ramadan diffère de la privation de nourriture prolongée et à court terme, car la première diminue le métabolisme au repos, tandis que la seconde peut l'augmenter, ce qui a été attribué à une hausse des concentrations de norépinéphrine.⁵⁶

10. PSYCHOLOGIE ET ATTITUDE À L'ÉGARD DU JEÛNE

De nombreux adolescents atteints de DT1 préfèrent jeûner pour se sentir sur le même pied d'égalité que leurs camarades non diabétiques.⁵⁷ Cette pratique peut en effet renforcer l'estime de soi et les rendre plus heureux car ils se sentent « matures et capables » de remplir leurs obligations religieuses. Pourtant, compte tenu du risque de complications métaboliques aiguës dans le DT1, le jeûne est souvent déconseillé.^{5-7,26,28,58} Alors que le diabète constitue une dispense, un grand nombre de jeunes diabétiques sont adeptes du ramadan et jeûnent pour des raisons sociales et culturelles et un sentiment religieux d'accomplissement.^{3,57} Et ils peuvent le faire à l'insu ou sans l'approbation de leur médecin.⁵⁹

De façon prévisible, les personnes atteintes de DT1 et leurs soignants redoutent généralement le recours à l'insulinothérapie pendant la période de jeûne en raison du risque accru d'hypoglycémie.⁶⁰ L'hypoglycémie diurne est la complication la moins appréciée car son traitement implique la prise de glucides et conduit donc à la rupture prématurée du jeûne. Cette interruption peut induire un sentiment de culpabilité et d'échec.⁶¹ Les données indiquent que la majorité des adolescents et des enfants parmi les plus âgés diabétiques de type 1 et musulmans sont en capacité de jeûner, une forte proportion d'entre eux étant encouragés dans ce sens par leurs parents.⁶¹ Ils sont réalistes et s'attendent à développer des complications, mais sous-estiment la dégradation du contrôle glycémique au cours du mois. Il est rassurant que la majorité accepte de rompre le jeûne en cas de complications, ce qui renforce la sécurité de la pratique.

Le programme DEAR (*Diabetes Education and medication Adjustment in Ramadan*) visait à optimiser le contrôle glycémique avant le ramadan et à fournir une évaluation des risques, une préparation, un suivi et une intervention avant, pendant et après la période d'abstinence.⁶² Le programme a également été instauré pour

se concentrer sur les aspects religieux et médicaux pertinents en engageant un chef religieux et une équipe de professionnels de santé musulmans. L'étude a souligné que les connaissances lacunaires des professionnels de santé concernant le jeûne du ramadan pouvaient amener les personnes diabétiques à choisir de ne pas informer leur équipe soignante, en particulier dans les pays où les musulmans sont minoritaires.⁶²

Selon l'endroit où vivent les adolescents, ils vont souvent à l'école toute la journée et prennent part aux activités périscolaires, notamment sportives, pendant le ramadan, malgré les troubles du sommeil et les changements de la routine quotidienne, avec une rupture tardive du jeûne et un réveil avant l'aube. Pour les adolescents atteints de DT1, le jeûne comporte davantage de défis, notamment dans les sociétés où la communauté musulmane est minoritaire et où il peut ne pas y avoir d'ajustements des horaires scolaires et sportifs, en particulier lorsque les heures de jeûne sont plus longues (l'été).

Les effets psychologiques du jeûne du ramadan peuvent varier. Les personnes en bonne santé et celles atteintes de diabète peuvent présenter des résultats psychologiques opposés pour différentes raisons, y compris les changements qui accompagnent la pratique du jeûne.⁶³ Des recherches supplémentaires sont indispensables pour évaluer les effets psychologiques du mois de jeûne du ramadan chez les adultes ainsi que chez les adolescents atteints de DT1 ou de DT2.

11. JEÛNE : COMPLICATIONS POTENTIELLES ET SÉCURITÉ

Les risques potentiels associés au jeûne sont l'hyperglycémie, l'hypoglycémie, l'ACD, les épisodes thrombotiques et la déshydratation.⁵⁻⁷ Bien que la plupart des données disponibles reposent sur des études menées chez l'adulte, une approche individualisée, une surveillance étroite de la glycémie et un suivi hebdomadaire avec l'équipe médicale constituent la meilleure approche pour prévenir les complications aiguës dans la population diabétique adulte et pédiatrique.⁶⁴

12. IMPACT SUR LES RÉSULTATS GLYCÉMIQUES

Les données concernant l'impact du jeûne du ramadan sur les résultats glycémiques proviennent de quelques études de petite envergure dont les résultats sont incohérents. Certaines études chez l'enfant diabétique ont montré une amélioration significative des taux de fructosamine, tandis que d'autres n'ont mentionné aucun changement, voire une augmentation des taux d'HbA1c.^{57,61,65-68}

Certaines études^{3,68} ont indiqué que le jeûne du ramadan chez les personnes atteintes de DT1 pouvait prédisposer à des complications aiguës, bien que cela n'ait pas été confirmé par d'autres. Dans l'ensemble, le jeûne peut être considéré comme une pratique sûre si les personnes atteintes de diabète surveillent fréquemment leur glycémie et rompent le jeûne en cas d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie prononcée.^{18,58,64,69,70} En outre, il s'est révélé sans danger lorsqu'une

évaluation médicale préalable au jeûne, une éducation ciblée, des schémas insuliniques ajustés de manière appropriée, un contrôle du régime alimentaire et une gestion des activités quotidiennes avaient été mis en place dans le cadre d'un diabète stable sans comorbidités.^{57,68,70} Des études ont montré que les adolescents sont capables de jeûner plusieurs jours pendant le mois de ramadan,^{71,72} mais le jeûne non planifié peut prédisposer à l'hypoglycémie et à l'hyperglycémie avec ou sans cétose.^{28,59}

13. COMPLICATIONS AIGUËS

13.1 Hypoglycémie

L'hypoglycémie est une complication majeure du jeûne. L'étude EPIDIAR portant sur 1 070 adultes atteints de DT1 a rapporté que le jeûne pendant le ramadan multipliait par 7,5 le risque d'hypoglycémie sévère. Pendant cette période d'abstinence, 2 % des diabétiques présentaient au moins un épisode d'hypoglycémie sévère nécessitant une hospitalisation.³ Dans une étude pédiatrique, l'hypoglycémie symptomatique entraînait la rupture du jeûne à raison de 15 % des jours.⁷²

De plus, les données de SGC ont montré d'importantes fluctuations glycémiques pendant les heures de jeûne et de prise alimentaire et des épisodes d'hypoglycémie non signalés.⁷² La fréquence et la durée de l'hypoglycémie, de l'hyperglycémie et de l'hyperglycémie sévère étaient significativement plus élevées chez les adolescents atteints de DT1 dont le contrôle glycémique était sous-optimal avant le ramadan que chez ceux dont le contrôle glycémique était bon.⁷³ Dans une étude rétrospective portant sur 50 enfants et adolescents atteints de DT1 (âgés de $12,7 \pm 2,1$ ans), ceux dont l'HbA1c était supérieure à 8,5 % avaient des épisodes d'hypoglycémie plus fréquents que ceux dont l'HbA1c était inférieure ou égale à 8,5 %.⁷⁴

L'hypoglycémie se produisait typiquement au cours des heures précédant l'*iftar*.⁷⁵ Les jeunes adultes ayant une prise en charge sous-optimale du DT1 présentaient de fortes fluctuations du taux de glucose entre les heures de jeûne et les heures de prise alimentaire, avec une plus grande tendance à l'hyperglycémie.⁷⁶

13.2 Rupture du jeûne en cas d'hypoglycémie

La surveillance de la glycémie pendant le jeûne est essentielle pour prédire, prévenir et traiter l'hypoglycémie. Il est capital que la glycémie soit contrôlée en présence de symptômes évocateurs d'une hypoglycémie, de manière à rapidement interrompre le jeûne. Certains jeunes pratiquants peuvent toutefois ne pas être prêts à rompre le jeûne, en particulier si l'hypoglycémie se produit près du coucher du soleil (moment où le jeûne est rompu), et cela peut les prédisposer à une hypoglycémie sévère. Une étude menée au Bangladesh auprès de 33 enfants ayant un DT1 a montré que seulement trois enfants sur 13 rompaient le jeûne après l'apparition des symptômes hypoglycémiques.⁷⁷ Cependant, dans une autre étude,⁶¹ la plupart des enfants et des adolescents étaient disposés à mettre fin au jeûne en cas d'hypoglycémie, quel que soit le moment de la journée. L'éducation pourrait persuader les jeunes diabétiques de rompre le jeûne en cas d'hypoglycémie.

13.3 Acidocétose diabétique

Le jeûne augmente les taux de glucagon et accélère la lipolyse et la cétose. Ces changements physiopathologiques, en conjonction avec le jeûne lui-même, peuvent conduire à une décompensation métabolique chez les personnes ayant un diabète. Des épisodes d'ACD ont été rapportés pendant le jeûne du ramadan.^{78,79} La détection d'une cétose euglycémique pendant le jeûne nécessite une évaluation de l'état acido-basique ainsi que des valeurs de la glycémie et des cétones (idéalement de la cétonémie si elle est disponible) pour différencier l'ACD de la cétose due au jeûne prolongé.⁸⁰ Voir le chapitre 12 des recommandations de consensus 2022 de l'ISPAD sur la gestion des maladies intercurrentes dans le diabète pour de plus amples détails sur la surveillance de la cétose.

14. GESTION DE L'INSULINE PENDANT LE JEÛNE

Savoir comment l'insuline agit, interpréter les valeurs de glucose et ajuster les doses d'insuline pour les repas d'*iftar* et de *suhour* est une condition préalable à la sécurité du jeûne du ramadan. Sur la base de l'expérience clinique, différentes recommandations ont été émises sur la façon d'ajuster le type, la dose et le moment d'administration de l'insuline.^{69,81,82} Font toutefois défaut des recommandations claires fondées sur des preuves concernant l'ajustement de l'insuline pour les adolescents atteints de DT1.

Les recommandations actuelles pour les personnes sous injections quotidiennes multiples (IQM) comprennent une réduction de la dose quotidienne totale (DQT) à 70-85 % de la DQT précédant le jeûne^{27,82} ou à 60-70 % de la dose d'insuline basale précédant le jeûne.⁷ Pour les personnes sous perfusion sous-cutanée continue d'insuline (PSCI), une réduction du débit basal de perfusion de 20 à 40 % au cours des trois à quatre dernières heures de jeûne est recommandée.⁷ Les recommandations sud-asiatiques pour la prise en charge des troubles endocriniens pendant le ramadan stipulent de réduire l'insuline basale de 10 à 20 % les jours de jeûne.^{79,80} Ces recommandations ne reposent toutefois pas sur les données de vastes études longitudinales ou d'études contrôlées randomisées. Certaines études n'ont pas montré de diminution de la fréquence des hypoglycémies avec la réduction de l'insuline basale dans les schémas IQM et PSCI, bien que cela n'ait pas été confirmé par toutes.^{83,84} Un guide d'ajustement possible des doses d'insuline est présenté à la figure 1.

15. SCHÉMAS INSULINIQUES POUR LES ADOLESCENTS ATTEINTS DE DIABÈTE DE TYPE 1

La prise en charge du diabète pendant le jeûne doit faire l'objet d'une discussion individuelle, en fonction de l'accès à différentes insulines et technologies. Une fois le jeûne commencé, l'administration d'insuline doit être régulièrement ajustée en fonction des résultats de la surveillance du glucose. Il est crucial de fréquemment mesurer la glycémie. Les IQM et la PSCI sont les schémas privilégiés chez les

jeunes diabétiques de type 1 pendant le ramadan.⁸⁵ Dans certaines régions, il est possible d'avoir recours à un traitement par deux ou trois injections quotidiennes de NPH et d'insuline à courte durée d'action. Les schémas d'insuline prémélangée nécessitent un apport fixe en glucides à des horaires définis et ne sont pas recommandés.

16. INSULINOTHÉRAPIE BASAL-BOLUS

16.1 Insuline basale

16.1.1 Analogues de l'insuline à action prolongée

Les analogues de l'insuline étaient sans danger pour la prise en charge de jeunes diabétiques bien contrôlés pendant une période de jeûne de 17 à 19 heures. Une baisse significative des taux de glucose, avec des phases d'hypoglycémie, est observée essentiellement vers la fin de la période de jeûne, bien qu'aucun épisode d'hypoglycémie sévère n'ait été rapporté.^{7,57,65,69,72,86,87} Pendant le ramadan, il est conseillé de réduire la dose d'insuline basale précédant le jeûne de 20 % lorsqu'elle est administrée le soir.^{5,27,57,68-71,87} Lorsqu'elle est prise au moment de l'*iftar*, une réduction supplémentaire peut être nécessaire, jusqu'à 40 % de la dose basale précédant le jeûne.^{7,88} Un ajustement individualisé supplémentaire de la dose doit être envisagé.

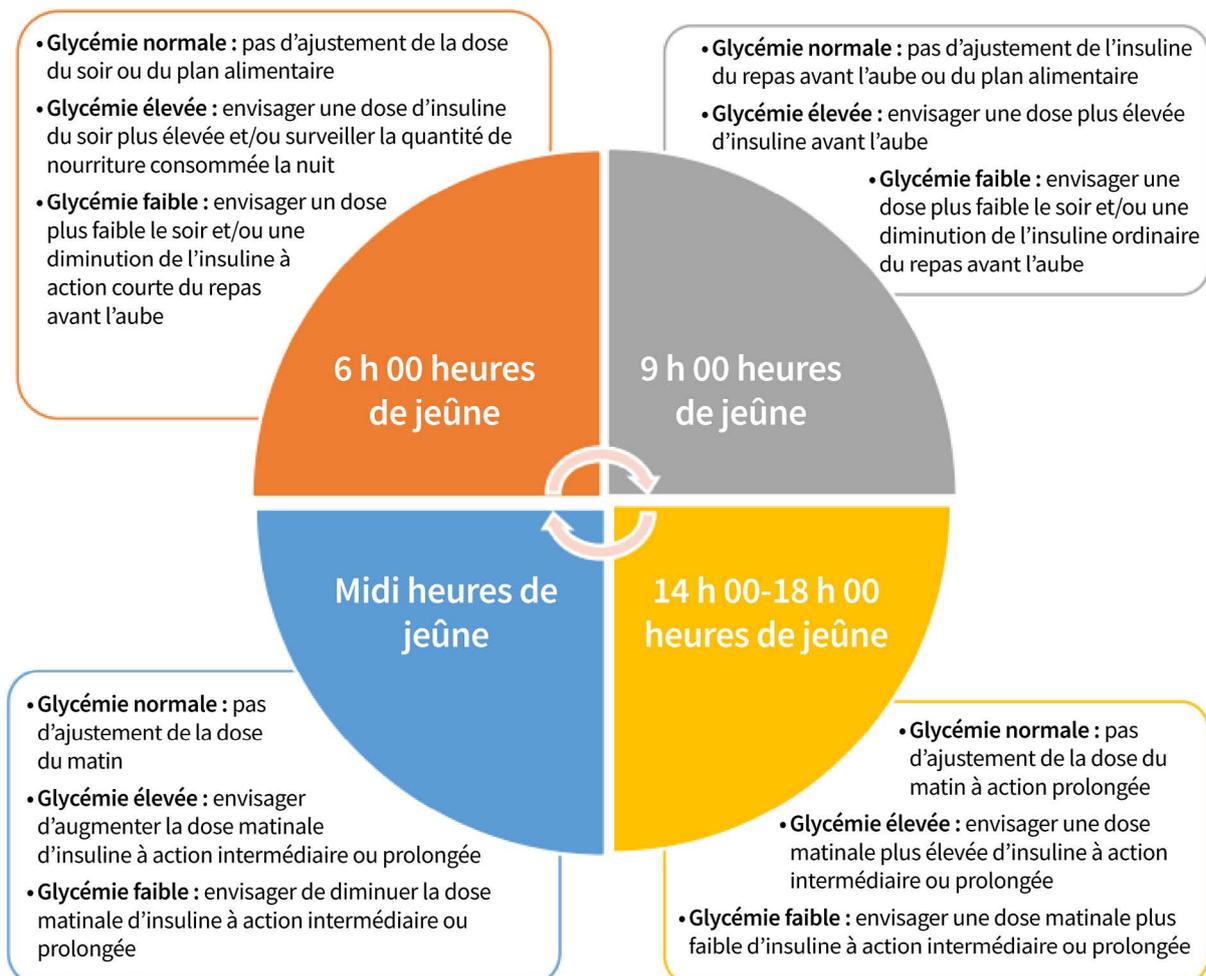
16.1.2 Insuline NPH

Sur la base du profil pharmacodynamique de la NPH, le risque d'hypoglycémie en milieu de journée et d'hyperglycémie en fin de journée est considérable. Une diminution de la dose est requise pour prévenir l'hypoglycémie, au détriment possible de taux de glucose plus élevés en fin de journée.

16.2 Insuline de bolus

Dans la plupart des études, les doses d'insuline à action rapide précédant l'*iftar* et le *suhour* sont équivalentes aux doses de déjeuner et de dîner habituelles hors ramadan, respectivement. Dans certains rapports, la dose avant l'aube est réduite de 25 à 50 %, en fonction de la teneur en glucides du repas et de la glycémie préprandiale. Dans une étude chez l'adulte, les analogues de l'insuline à action rapide étaient associés à des événements hypoglycémiques moins nombreux et à une amélioration de la glycémie postprandiale par rapport à l'insuline ordinaire.⁸⁹ Des taux de glucose plus élevés peuvent nécessiter une dose supplémentaire d'insuline administrée en tant que dose de correction, qui repose généralement sur le facteur de correction avant le ramadan.

Figure 1. Ajustements schématiques de la dose d'insuline et/ou considérations alimentaires pendant les heures de jeûne.



16.3 Insulinothérapie biquotidienne

Deux injections quotidiennes de NPH et d'insuline ordinaire offrent moins de souplesse en termes de mode de vie et d'alimentation et présentent un plus grand risque d'hyperglycémie et d'hypoglycémie ; par conséquent, leur utilisation est fortement déconseillée. En raison du pic d'effet de la NPH, l'ajustement de la dose pour un jeûne durant 12 à 16 heures est plus difficile.⁸⁴ Les enfants sous schéma insulinique biquotidien sont beaucoup plus susceptibles de souffrir d'hyperglycémie avec ou sans cétones que ceux sous schéma basal-bolus.⁸⁴ Pendant le ramadan, les schémas insuliniques biquotidiens nécessitent plus d'ajustements de dose, à savoir dose matinale habituelle avant le repas du coucher du soleil et uniquement de l'insuline à courte durée d'action au moment du repas de l'aube.

16.4 Insuline prémélangée

L'insuline prémélangée n'est pas recommandée chez les personnes atteintes de DT1. Administrée deux fois par jour, elle nécessite un apport fixe en glucides pour coïncider avec les pics d'activité de l'insuline. En période de jeûne, il est difficile de correctement ajuster l'apport en glucides au moment du *suhoor* et de l'*iftar* ; l'insuline prémélangée est donc déconseillée.⁹ Pourtant, de nombreuses personnes atteintes

de DT1 ont recours à l'insuline prémélangée, en particulier dans les régions où l'insuline basale-bolus n'est pas prescrite ou disponible. Ces personnes peuvent soit s'abstenir de jeûner soit discuter avec leur médecin avant le ramadan de l'utilisation sûre de l'insuline prémélangée en période de jeûne et de l'importance de la surveillance de la glycémie pour détecter les hypoglycémies.

17. TRAITEMENT PAR POMPE À INSULINE

Les pompes à insuline peuvent faciliter l'ajustement de l'insuline et diminuer le risque d'hypoglycémie et d'hyperglycémie pendant le jeûne.

17.1 Débit basal

Baisser temporairement le débit de perfusion de l'insuline basale ou suspendre la perfusion peut aider les personnes ayant un DT1 à éviter les événements hypoglycémiques majeurs et à améliorer le contrôle glycémique pendant le jeûne.^{64,68,70} Dans la plupart des études, le débit basal est réduit de 10 à 15 % pendant les heures de jeûne ; certains suggèrent une réduction allant jusqu'à 40 % vers la fin de la journée.^{70,72,73,90} Toutefois, une étude n'a montré aucune différence dans la fréquence des hypoglycémies en cas de baisse du débit basal.⁸³

Tableau 1. Liste des aliments couramment consommés pendant le mois de ramadan.

Alimentation	Portion	Glucides (g)
Fruits et légumes		
Figues séchées	2 figues (28 g)	16
Dattes fraîches	1 datte (19 g)	6
	3 dattes (57g)	18
Dattes séchées	1 datte (6 g)	4
	3 dattes (18 g)	12
Abricots séchés	1 moitié (6 g)	2
	8 moitiés (48 g)	17
Raisins secs	Conditionnement pour collation (40 g)	30
Épines-vinettes séchées	1/4 de tasse (37 g)	20
Gâteaux, pâtisseries et bonbons		
Dattes enrobées de chocolat avec noix à l'intérieur (Chocodate)	1 pièce (11 g)	7
Mouhalabieh (flan au lait)	1 coupelle (200 g)	30
Galaktoboureko (pâte filo remplie de crème pâtissière et trempée dans du sirop)	1 pièce	28
Baklava	1 pièce (50 g)	26
Délices turcs	1 pièce (18 g)	15
Knafeh (à base de cheveux d'ange, de beurre et de fromage, arrosé de sirop)	1 carré, 6 cuillères à soupe (120 g)	40
Halva (à base de sésame)	2 cuillères à soupe (50 g)	22
Ghraybeh (biscuits au beurre)	1 biscuit (15 g)	7
Maamoul (biscuits fourrés aux noix/dattes)	1 biscuit (35 g)	23
Basboussa (gâteau de semoule sucrée imbibé de sirop)	1 part (30 g, 3 × 3 cm)	14
Sekerpere (biscuit au beurre imbibé de sirop)	1 pièce (18 g)	16
Tulumba (pâte frite trempée dans du sirop)	1 pièce (35 g)	37
Lokma (pâte frite sucrée)	1 boule (13 g, 2 cm de diamètre)	10

17.2 Bolus

Les bolus d'insuline couvrant les repas avant l'aube et au coucher du soleil ont été augmentés⁷⁰ ou maintenus tels quels selon le rapport insuline-glucides et le facteur de sensibilité à l'insuline précédant le ramadan.^{72,75,90} Dans les études chez les jeunes diabétiques sous PSCI, aucun n'a développé d'hypoglycémie sévère ou d'ADC pendant le jeûne du ramadan.^{64,70,72,75,83,90}

Les bénéfices et les risques de la PSCI ou des IQM pendant le ramadan ont été récemment évalués par deux revues systématiques et des méta-analyses.^{53,91} Loh et al.⁵³ ont regroupé les données de 17 études observationnelles portant sur 1 699 personnes sous PSCI ou non et conclu que le schéma de PSCI était associé à des taux d'hypoglycémie et d'hyperglycémie sévères plus faibles, mais à des taux d'hyperglycémie non sévère plus élevés que les schémas d'IQM. Ces résultats suggèrent qu'une sélection appropriée des individus, avec des ajustements réguliers du débit basal et une surveillance intensive du glucose, pourrait atténuer le risque d'hypoglycémie pendant le ramadan. Cependant, l'analyse des études observationnelles⁹¹ utilisant la PSCI vs les IQM pendant le ramadan n'a pas montré de différences dans le poids, l'HbA1c ou les taux de lipides.

17.3 Pompes reliées à un capteur

Il est possible de jeûner pendant le ramadan si l'on est porteur d'une pompe reliée à un capteur, avec des conseils et un soutien adéquats.^{65,84} Des épisodes hypoglycémiques significativement moins nombreux ont été observés lors de l'utilisation de l'algorithme d'arrêt avant hypo chez 60 adolescents atteints de DT1.⁹⁰

18. RÔLE DES INSULINES PLUS RÉCENTES

Bien qu'une certaine expérience avec des insulines plus récentes ait été rapportée chez l'adulte diabétique, des données supplémentaires sont requises pour la population pédiatrique afin d'établir des directives claires concernant leur utilisation. Il s'agit notamment de formulations d'insuline plus concentrées (insuline glargine U300) et de la nouvelle insuline dégludec basale, avec des profils pharmacodynamiques plus plats.⁹²

L'insuline dégludec est approuvée pour utilisation clinique dès la première année de vie et associée à des taux inférieurs d'hypoglycémie nocturne, à des horaires d'administration plus souples et à une meilleure qualité de vie par rapport à d'autres insulines basales.⁹³⁻⁹⁵ Ces bénéfices pourraient être de la plus haute importance, en particulier pendant le jeûne.

L'étude internationale multicentrique, prospective et observationnelle ORION⁹⁶ a évalué en vie réelle la sécurité et l'efficacité de la glargine à raison de 300 unités/ml chez les adultes ayant un DT2 sous insulinothérapie, avant, pendant et après le ramadan, et révélé un faible risque d'hypoglycémie sévère/symptomatique et une amélioration du contrôle glycémique.

Hassanein et al.⁹⁷ ont montré que chez les adultes atteints de DT2, l'insuline dégludec/insuline asparte (IDegAsp) était efficace, sûre et bien tolérée pendant le jeûne.

19. PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE PENDANT LE JEÛNE RELIGIEUX

19.1 Éducation nutritionnelle préalable au jeûne

L'évaluation et l'éducation nutritionnelles préalables au jeûne sont capitales pour garantir la sécurité des jeunes diabétiques se préparant au ramadan ou à des périodes de jeûne autres. Un plan de repas individualisé est indispensable, sur la base des besoins énergétiques, des aliments couramment consommés/autorisés pendant le jeûne, des horaires des repas de *suhoor* et *iftar*, du schéma insulinique et du programme d'activité physique. Une surveillance continue de la glycémie avec ajustement approprié de l'insuline est nécessaire pour prévenir les hypo et hyperglycémies. Il est recommandé de consommer des liquides (eau ou boissons non sucrées entre autres) à intervalles réguliers pendant les heures où la prise alimentaire est autorisée, afin de prévenir la déshydratation.

19.2 Routines de repas pendant le ramadan

Le jeûne du ramadan représente un changement majeur des horaires et de la teneur des repas, de la vie quotidienne et des rythmes de l'activité physique. Les deux principaux repas sont l'*iftar* (généralement pris autour de 18 h-19 h 30) et le *suhoor* (généralement pris entre 3 h 00 et 5 h 30). Les heures de repas dépendent de l'heure du lever et du coucher du soleil. Le repas précédant l'aube doit être consommé aussi près que possible de l'heure du lever du soleil, afin de réduire la période de jeûne. De plus, un repas tardif ou un souper est généralement pris avant le coucher (vers 22 h 00) et comporte souvent des pâtisseries traditionnelles. Une collation (lait, dattes ou jus par exemple) peut être prise avant l'*iftar* pour rompre le jeûne.

19.3 Recommandations pour la prise en charge nutritionnelle et la planification des repas

La composition des aliments consommés pendant le ramadan est différente de celle du reste de l'année. Les aliments couramment consommés sont présentés dans le tableau 1.

Des changements significatifs dans l'apport nutritionnel, avec un apport plus élevé en matières grasses et en sucre, sont signalés pendant le ramadan chez les adolescents atteints de DT1.⁹⁸ Il est recommandé à ces adolescents de réduire la consommation de graisses saturées et de sucre. Les glucides à faible indice glycémique doivent être la base des aliments consommés au moment de l'*iftar* et du *suhoor*. Les protéines maigres et les glucides à faible IG sont particulièrement importants au *suhoor* pour améliorer la satiété pendant la journée. Il faut faire preuve de modération concernant les pâtisseries traditionnelles et les aliments frits, en particulier au moment de l'*iftar*. L'*iftar*, le *suhoor* et les autres collations et repas nocturnes doivent être couverts par de l'insuline à action rapide prandiale pour prévenir les excursions glycémiques postprandiales ; il faut envisager d'éduquer à la comptabilisation des glucides pour permettre l'ajustement de la dose d'insuline en fonction de l'apport en glucides. Une cohérence quotidienne de l'apport en glucides est nécessaire pour ceux qui n'ont pas l'habitude de la comptabilisation. Il est déconseillé de grignoter en continu après l'*iftar*. Le bolus d'insuline doit être administré avant le repas ; une administration pendant ou

après le repas n'est pas recommandée.⁹⁹

L'utilisation d'un bolus prolongé délivré par pompe, où une partie de l'insuline est administrée rapidement et le reste sur une durée de deux à six heures, permet au bolus de correspondre à l'effet glycémique du repas. Cela est particulièrement utile pour les repas riches en matières grasses consommés à l'*iftar*.

19.4 Maintien du poids de santé et réduction des facteurs de risque cardiovasculaires pendant le ramadan

Il est important de prévenir la dyslipidémie et la prise de poids excessive pendant le ramadan.⁶⁶ Une alimentation riche en fruits, légumes, produits laitiers à faible teneur en matières grasses, légumineuses et céréales complètes doit être encouragée pour réduire les variations indésirables des profils lipidiques et prévenir une prise de poids excessive.

Chez les enfants et les adolescents atteints de DT1, une prise et une perte de poids ont été rapportées pendant le ramadan.^{69,77} Par conséquent, un plan individualisé avec un apport énergétique approprié pour maintenir la croissance et le développement est requis, de même qu'un suivi régulier pour surveiller et prévenir les changements de poids rapides.

20. JEÛNE ET ACTIVITÉ PHYSIQUE

Les rythmes de l'activité physique diffèrent chez l'adolescent et l'adulte, allant d'une partie improvisée à des sports programmés. Il est conseillé de maintenir un niveau d'activité raisonnable pendant le jeûne du ramadan, en évitant les activités intenses dans les heures précédant le coucher du soleil, lorsqu'une hypoglycémie est plus probable. Les rythmes varient en fonction de la région géographique et de l'obligation de scolarisation. Les différences dans les rythmes de sommeil associés au jeûne obligatoire pendant la journée ont un impact sur la quantité et le type d'activité physique que les jeunes pratiquent. Il a été rapporté que les adolescents non diabétiques réduisaient leur activité physique pendant le jeûne du ramadan.¹⁰⁰

Les études sur la gestion nutritionnelle et sportive en période de ramadan concernant spécifiquement les adolescents sont limitées. Généralement, en dehors des périodes de jeûne, un apport glucidique supplémentaire est conseillé pour les activités spontanées afin d'éviter les hypoglycémies.¹⁰⁰ Pendant le jeûne, il faut porter une attention particulière à l'ajustement de l'insuline pour permettre des niveaux normaux d'activité physique sans hypo ou hyperglycémie. L'éducation thérapeutique du diabète préalable au jeûne doit aborder l'activité physique avec un plan en termes d'ajustement approprié de l'insuline, d'hydratation et de traitement de l'hypoglycémie dans le cadre de soins individualisés.

Une revue des études menées chez des athlètes adultes en bonne santé et respectant le jeûne du ramadan a conclu que les changements en matière d'entraînement, d'apport hydrique, de régime alimentaire et de rythmes du sommeil étaient gérables afin de minimiser l'impact sur les performances athlétiques, sans pour autant complètement l'atténuer.¹⁰¹ La revue a conclu que les athlètes atteints de DT1 devraient envisager une dispense médicale ; si ces athlètes choisissent

néanmoins de jeûner, il faut prévoir un plan individuel pour optimiser les performances et assurer la sécurité. Des principes de prise en charge nutritionnelle aux fins des performances athlétiques dans le DT1 en période de jeûne ont été proposés,¹⁰² ils nécessitent toutefois une adaptation des horaires de repas pour l'énergie et la récupération.

21. SURVEILLANCE DE LA GLYCÉMIE PENDANT LE JEÛNE

L'optimisation du contrôle glycémique avant le ramadan ou tout autre jeûne religieux est une mesure essentielle pour garantir la sécurité du jeûne. Des mesures fréquentes de la glycémie sont nécessaires pour un jeûne sûr, ce qui n'est pas en contradiction avec l'observance du ramadan. L'interprétation selon laquelle une piqûre pour la vérification de sa glycémie invaliderait le jeûne est une idée fautive qui circule dans la communauté musulmane.⁸ Il faut le souligner avec force dans les programmes éducatifs. L'ASG reste la méthode de surveillance la plus largement utilisée, mais la SGC peut grandement faciliter les ajustements de l'insuline.

La surveillance de la glycémie pendant le jeûne repose sur les mêmes principes qu'en dehors du jeûne, les horaires étant liés aux repas, aux médicaments et aux symptômes. Pour évaluer l'adéquation de la glycémie postprandiale, il est recommandé de vérifier sa glycémie deux heures après le repas principal du soir (*iftar*) et avant le repas de l'aube. Une mesure au réveil est capitale pour permettre de juger de la dose basale ainsi que de la dose d'insuline du repas de *suhoor*. Des contrôles au cours des deux dernières heures de la période de jeûne sont conseillés, car la probabilité d'hypoglycémie est accrue à ce stade.^{73,75} Une surveillance supplémentaire à midi est utile si les lectures du matin se situent dans la plage normale basse. Les tests sont primordiaux en cas de symptômes réels ou suspectés.

22. SURVEILLANCE DU GLUCOSE EN CONTINU

Le recours à la SGC devient la norme de soins dans le DT1, mais malheureusement, ces appareils restent inaccessibles dans de nombreuses régions du monde en raison de leur coût élevé et de l'absence de couverture d'assurance nationale. Dans une étude portant sur 14 adolescents atteints de DT1 utilisant la SGC, aucune différence dans les taux de glucose moyens ou la durée moyenne de l'hypoglycémie, de l'hyperglycémie et de l'hyperglycémie sévère n'a été observée entre la période de jeûne et le reste du temps.¹⁰³ Les adultes et les adolescents atteints de DT1 présentent de larges fluctuations de la glycémie pendant le ramadan, avec une chute lente pendant les heures de jeûne suivie d'une hausse rapide de la glycémie après le repas de l'*iftar*.¹⁰⁴ Ces données suggèrent qu'il faut s'efforcer de réduire les excursions glycémiques après l'*iftar*, notamment l'administration d'insuline 15 à 20 minutes avant le repas et le remplacement des aliments à IG élevé par des aliments à faible IG plus sains.¹⁰⁵

Beshyah et al.¹⁰⁶ ont fourni une démonstration complète des changements glycémiques pendant le jeûne du ramadan en utilisant la SGC chez huit personnes ayant un statut de tolérance au glucose

différent, montrant une exposition élevée au glucose, une grande variation et une instabilité prononcée du glucose après le *suhoor* et l'*iftar*. Dans une étude pilote prospective chez 51 enfants diabétiques, la SGCbi a révélé une hypoglycémie une fois tous les trois jours en moyenne, sans épisodes d'hypoglycémie sévère ou d'ACD.⁶⁷ Dans une autre étude chez des adolescents diabétiques, l'utilisation de la SGCbi a montré le schéma hypoglycémique quotidien avec une incidence d'épisodes de 0 % entre 19 h 00 et 23 h 00, qui est passée à 69 % de 11 h 00 à 19 h 00 ; 65 % de ces épisodes étaient légers (entre 61 et 70 mg/dl) et 8 % étaient inférieurs à 50 mg/dl.⁷⁵ Ces études suggèrent que les adolescents ayant un DT1 pourraient utiliser la SGC pour pratiquer le jeûne sans aucun risque d'hypoglycémie sévère ou d'ACD menaçant le pronostic vital. Plusieurs appareils reliés à des connexions à distance sont maintenant disponibles et jouent un rôle dans la télésurveillance, la détection et la réduction des complications potentielles pendant le jeûne.

23. JEÛNE CHEZ LES JEUNES DIABÉTIQUES DE TYPE 2

L'augmentation de la prévalence du DT2 chez les enfants et adolescents est globale et associée à l'incidence accrue de l'obésité et du mode de vie sédentaire.^{107,108} En 2018, une augmentation spectaculaire de la prévalence du DT2 a été signalée en Indonésie, dont la population musulmane est la plus importante au monde.¹⁰⁹ Parallèlement, l'impact du jeûne du ramadan sur la prévention et/ou l'amélioration du DT2 a suscité un intérêt croissant.

Le jeûne intermittent est une forme de jeûne où une personne oscille entre des périodes de jeûne et de prise alimentaire pour des raisons religieuses ou autres. Il est devenu un modèle d'alimentation prisé pour la perte de poids et le contrôle du DT2 chez l'adulte.¹¹⁰

Les personnes ayant des affections médicales comme le diabète de type 2 sont dispensées du ramadan et d'autres périodes de jeûne dans différentes religions. Cependant, comme discuté précédemment, l'enquête EPIDIAR a montré que 79 % des musulmans atteints de DT2 jeûnent indépendamment du risque potentiel de complications telles qu'hypoglycémie, hyperglycémie, déshydratation et thrombose.³

Dans l'ensemble, les preuves actuelles suggèrent une sécurité et un impact positif du jeûne intermittent sur le contrôle glycémique et métabolique des personnes atteintes de DT2, ce qui appuie cette pratique, en particulier dans les groupes à risque faible et moyen.¹¹¹ Lorsqu'il est pratiqué sous surveillance médicale, le jeûne intermittent peut réduire le poids corporel, l'adiposité centrale et l'HbA1c.¹¹² Il peut également améliorer la sensibilité à l'insuline et les marqueurs des maladies cardiovasculaires. Cependant, le jeûne intermittent peut être associé à l'hypoglycémie chez les personnes diabétiques traitées par sulfonylurées et insuline.¹¹³ Des conditions diverses dans différentes régions, telles que la météorologie, la durée du jeûne et les habitudes alimentaires culturelles, peuvent contribuer à des effets variables sur le profil métabolique des personnes atteintes de DT2 qui pratiquent le jeûne intermittent.¹¹²

Il convient de noter que contrairement à la plupart des formes de jeûne intermittent, le ramadan n'implique aucune consommation

d'eau ou d'autres liquides pendant la période de jeûne. Des études antérieures suggeraient que le jeûne du ramadan pouvait affecter le profil métabolique en raison de la baisse de la fréquence et de la quantité de calories consommées, d'une activité physique moindre, de la restriction liquidienne et de la modification des rythmes du sommeil.^{111,112,114-116} Le jeûne du ramadan s'est avéré réduire les taux de féruine A, une glycoprotéine associée à l'insulinorésistance.¹¹⁷ Une méta-analyse récente a fait état d'une réduction générale du poids corporel et du tour de taille et d'une amélioration globale des marqueurs du profil métabolique tels que la glycémie, l'HbA1c et les taux de lipides après le jeûne du ramadan.¹¹² Dans une étude menée aux Émirats arabes unis chez des personnes atteintes de DT2 non traitées par insuline, le jeûne n'a pas été associé à des changements significatifs à court terme du contrôle métabolique, des fluctuations du glucose ou du temps passé en hypoglycémie, à l'exception d'une hausse initiale de la variabilité glycémique, par rapport à la période de prise alimentaire précédant le ramadan.¹¹⁸

Bien que les adolescents pratiquent le jeûne du ramadan et d'autres formes de jeûne intermittent, l'impact de ce jeûne sur les biomarqueurs glycémiques dans cette tranche d'âge n'a pas été étudié de manière adéquate.¹⁰⁸ A toutefois été émise l'hypothèse selon laquelle les adolescents ayant un DT2 bénéficieront probablement d'un jeûne intermittent, de la même façon que les adultes, compte tenu d'une pathogénèse similaire de la maladie.¹⁰⁸ Plusieurs études ont rapporté que des programmes éducatifs intensifs avant et pendant le ramadan pourraient améliorer de manière significative et prévenir les complications du diabète telles que l'hypoglycémie.^{36,119} Ce type de soutien n'est toutefois pas toujours possible pour les adolescents musulmans des pays occidentaux.¹²⁰

23.1 Recommandations sur la prise en charge du jeûne chez les personnes atteintes de DT2

La prise en charge réussie des adolescents diabétiques de type 2 pendant le jeûne intermittent doit viser à atteindre les objectifs généraux de contrôle des symptômes, de valeurs glycémiques cibles raisonnables et de prévention des complications aiguës telles que l'hypoglycémie, préoccupation la plus fréquente chez les personnes atteintes de DT2.¹¹² L'éducation thérapeutique du diabète structurée peut améliorer les résultats glycémiques et métaboliques.^{36,121} Les professionnels de santé doivent examiner les personnes atteintes de DT2 avant le ramadan afin d'évaluer les risques et de les éduquer de manière à améliorer les pratiques et à rendre le jeûne sûr.¹²¹

Les recommandations de consensus de l'*American Diabetes Association* et de l'*European Association for the Study of Diabetes* (ADA/EASD) fournissent des orientations complètes pour la prise en charge glycémique centrée sur le patient chez les personnes diabétiques de type 2 qui observent le jeûne du ramadan.¹¹¹ Le conseil et l'évaluation clinique préalables au ramadan doivent inclure un passage en revue des aspects tels que les caractéristiques clés (âge, mode de vie, facteurs culturels et socio-économiques) et la présence de comorbidités, avec une stratification des risques.¹¹¹ Les catégories de risque pour les personnes atteintes de DT2 qui jeûnent pendant le ramadan varient d'un risque très élevé à un risque faible, comme indiqué dans le tableau 1.¹¹¹

Tableau 2. Groupes à risque de personnes diabétiques de type 2 ayant l'intention d'observer le jeûne.

<p>Risque très élevé : jeûne non recommandé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hypoglycémie sévère dans les 3 mois précédant le ramadan • Hyperglycémie sévère avec glucose plasmatique à jeun ou préprandial moyen > 16,7 mmol/l (300 mg/dl) ou hémoglobine glyquée (HbA1c) > 86 mmol/mol (10 %) • Antécédents d'hypoglycémie récurrente ou de perception altérée des hypoglycémies • ACD/état hyperglycémique hyperosmolaire dans les 3 mois précédant le ramadan • Maladie aiguë • Travail physique intense • Dialyse chronique
<p>Risque élevé : peut choisir de ne pas jeûner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyperglycémie modérée (glycémie moyenne 8,3-16,7 mmol/l [150-300 mg/dl] ou HbA1c 64-86 mmol/mol [8-10 %]) • Complications microvasculaires ou macrovasculaires importantes • Personne vivant seule et traitée par insuline ou sulfonylurées • Personnes ayant des comorbidités qui présentent des facteurs de risque supplémentaires tels qu'insuffisance cardiaque, malignité, insuffisance rénale
<p>Risque modéré : peut choisir de jeûner avec prudence</p> <p>Personnes ayant un DT2 sans complications et HbA1c < 64 mmol/mol (8 %) traitées par une intervention sur le mode de vie, de la metformine, de la thiazolidinédione (TZD), des traitements à base d'incrétine, des inhibiteurs du cotransporteur sodium-glucose de type 2 et/ou des sécrétagogues de l'insuline à courte durée d'action</p>
<p>Risque faible : peut choisir de jeûner</p> <p>Personnes ayant un DT2 sans complications et HbA1c < 53 mmol/mol (7 %) traitées par une intervention sur le mode de vie, de la metformine, de la TZD et/ou des traitements à base d'incrétine</p> <p>Encouragement à une hydratation adéquate pendant les heures de prise alimentaire, en particulier dans les environnements chauds et humides, afin de réduire le risque de déshydratation et d'hypotension posturale</p>

D'après Ibrahim *et al.*, 2020.¹¹¹

Le plan de prise en charge durant le ramadan peut être résumé comme suit :

- Identification de la catégorie de risque du patient et d'autres facteurs de risque, tels que : observance sous-optimale du traitement médicamenteux, peur de l'hypoglycémie, effets secondaires des médicaments et manque d'accès aux médicaments.
- Surveillance régulière et plus fréquente de la glycémie pendant le jeûne (en particulier pour ceux sous insuline, sécrétagogues de l'insuline et groupes à haut risque), bien que la SGC ne soit *actuellement pas systématiquement recommandée* dans le DT2.¹¹¹

Les options thérapeutiques pour le jeûne chez les personnes atteintes de DT2 comprennent : gestion du mode de vie, gestion du

poids et ajustement des médicaments.¹¹¹ Les orientations sur les deux premières options sont mentionnées dans d'autres parties du présent document, en relation avec les changements alimentaires et la différence d'intensité de l'activité physique (y compris la prière de tarawih) où l'augmentation de l'activité physique est encouragée afin d'améliorer l'insulinorésistance. Les directives concernant les médicaments hypoglycémiant non insuliniques sont toutefois mentionnées dans les recommandations de consensus de l'ADA/EASD actualisées les plus récentes (2019).¹²² Le médicament hypoglycémiant non insulinique le plus courant approuvé pour les adolescents atteints de DT2 est la metformine. Aucun changement de la dose de metformine n'est conseillé pendant le ramadan et ce médicament n'est généralement pas associé à un risque d'hypoglycémie.¹¹¹

23.2 Perspectives d'avenir pour la prise en charge du diabète de type 2 pendant le jeûne

Il est possible d'avoir recours à la technologie lorsqu'elle est disponible pour aider à ajuster le traitement et à améliorer les soins et le soutien apportés aux adolescents atteints de DT2 qui ont l'intention de jeûner pendant le ramadan. De nos jours, les apports alimentaires, la surveillance de la glycémie, les doses de médicaments et la durée de l'activité physique peuvent tous être numérisés et accessibles à distance.¹¹¹ Selon la littérature actuellement disponible chez les jeunes adultes, il pourrait être plus sûr de mettre en œuvre des programmes de jeûne dans le DT2 bien contrôlé sous surveillance et supervision médicale étroites.¹⁰⁸ Les programmes de jeûne intermittent non religieux pourraient avoir un bon rapport coût-efficacité, avec le potentiel de minimiser l'incidence du DT2, d'empêcher les enfants et adolescents de développer un DT2 et de les protéger contre les complications liées à la maladie et à l'infection.¹⁰⁸ Il est toutefois nécessaire de poursuivre les recherches pour évaluer dans quelle mesure le jeûne intermittent pourrait avoir un impact sur la santé des enfants et des adolescents atteints de DT2.

24. LIMITES DES ÉTUDES SUR LE JEUNE RELIGIEUX CHEZ LES JEUNES DIABÉTIQUES

Les études sur le jeûne pendant le ramadan chez les enfants et les adolescents comportent plusieurs limites, dont la petite taille de l'échantillon et les concepts rétrospectifs qui influencent l'interprétation des résultats. Les différences entre les pays en ce qui concerne l'exercice physique et les obligations scolaires peuvent également avoir une incidence sur les résultats de l'étude. Comme la saison du ramadan change, les conclusions ne sont pas universellement applicables. L'impact des connaissances, des attitudes, des croyances et des pratiques des médecins et des éducateurs en diabète en ce qui concerne le jeûne du ramadan influence fortement l'éducation et la prise en charge des jeunes diabétiques. En outre, les données sur la pratique d'autres jeûnes religieux chez les jeunes diabétiques sont limitées. Des études multicentriques supplémentaires sont requises pour mieux comprendre la gestion sûre du ramadan et d'autres périodes de jeûne religieux chez les jeunes diabétiques. Cependant, il peut être difficile d'obtenir l'approbation des comités d'éthique

pour entreprendre de telles études chez les adolescents et les jeunes adultes. Cela est particulièrement difficile parce que de telles recherches pourraient soulever des questions culturelles et religieuses sensibles.

25. CONCLUSIONS

La prise en charge des jeunes diabétiques pendant le ramadan et d'autres périodes de jeûne religieux est difficile, en raison de données de haute qualité limitées dans cette population spécifique. Des essais contrôlés randomisés bien conçus sont nécessaires pour déterminer les schémas insuliniques optimaux afin de minimiser les fluctuations du glucose durant les heures de jeûne et de prise alimentaire. Des développements récents, tels que l'utilisation de nouveaux analogues de l'insuline, de pompes à insuline, d'appareils avancés de surveillance de la glycémie et de la télésurveillance, pourraient améliorer la sécurité du jeûne à l'avenir. Ces innovations ne sont cependant pas universellement accessibles. À l'heure actuelle, une évaluation individuelle minutieuse et une éducation thérapeutique structurée restent le pilier de la sécurité du jeûne.

Remerciements:

Les auteurs reconnaissent l'approbation des recommandations par les sociétés suivantes : *Arab Society of Paediatric Endocrinology and Diabetes (ASPED)*, *African Society of Pediatric and Adolescent Endocrinology (ASPAE)*, *Asia Pacific Pediatric Endocrine Society (APPES)*, *European Society of Paediatric Endocrinology (ESPE)* et *Global Pediatric Endocrinology and Diabetes (GPED)*.

Conflits d'intérêts:

Aucun des auteurs n'a déclaré de conflit d'intérêts susceptible de compromettre l'impartialité de ces recommandations.

Références:

- The Holy Quran, Sura 2: verses 183–185.
- Mohamed GA, Car N, Muacevic-Katanec D. Fasting of persons with diabetes during Ramadan. *Diabetol Croat.* 2002;31(2):75-84.
- Salti I, Benard E, Detourmay B, et al. A population-based study of diabetes and its characteristics during the fasting month of Ramadan in 13 countries: results of the epidemiology of diabetes and Ramadan 1422/2001 (EPIDIAR) study. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2306-2311.
- Beshyah SA. Fasting Ramadan for people with diabetes: medicine and fiqh united at last. *Ibnosina J Med Biomed Sci.* 2009;1(2):58-60.
- Ibrahim M, Abu Al Magd M, Annabi FA, et al. Recommendations for management of diabetes during Ramadan: update 2015. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2015;3(1):e000108. doi:10.1136/bmjdr-2015-000108
- Ali S, Davies MJ, Brady EM, et al. Guidelines for managing diabetes in Ramadan. *Diabetes Med.* 2016;33(10):1315-1329.
- Hassanein M, Al-Arouj M, Hamdy O, et al. Diabetes and Ramadan: Practical guidelines. *Diabetes Res Clin Pract.* Apr 2017;126:303-316. doi:10.1016/j.diabres.2017.03.003
- Masood SN, Sheikh MA, Masood Y, Hakeem R, Shera AS. Beliefs of people with diabetes about skin prick during Ramadan fasting. *Diabetes Care.* Apr 2014;37(4):e68-9. doi:10.2337/dc13-2277
- Hassanein M, Afandi B, Yakoob Ahmedani M, et al. Diabetes and Ramadan: Practical guidelines 2021. *Diabetes Res Clin Pract.* Jan 8 2022;185:109185. doi:10.1016/j.diabres.2021.109185
- Zurlo G, Todd MJ, Peter FC. "Christianity 2019: What's Missing? A Call for Further Research." *Int Bull Mission Res.* 2019;43(1):92–102.
- Lazarou C, Matalas AL. A critical review of current evidence, perspectives and research implications of diet-related traditions of the Eastern Christian Orthodox Church on dietary intakes and health consequences. *International journal of food sciences and nutrition.* Nov 2010;61(7):739-58. doi:10.3109/09637481003769782
- Sarri K, Bertias G, Linaardakis M, Tsiabinos G, Tzanakis N, Kafatos A. The effect of periodic vegetarianism on serum retinol and alpha-tocopherol levels. *International journal for vitamin- and Ernährungsforschung Journal internationale Zeitschrift für Vitamin- und Ernährungsforschung Journal internationale de vitaminologie et de nutrition.* Sep 2009;79(5-6):271-80. doi:10.1024/0300-9831.79.56.271
- Persynaki A, Karras S, Pichard C. Unraveling the metabolic health benefits of fasting related to religious beliefs: A narrative review. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif).* Mar 2017;35:14-20. doi:10.1016/j.nut.2016.10.005
- Kokkinopoulou A, Kafatos A. Impact of Christian Orthodox Church dietary recommendations on metabolic syndrome risk factors: a scoping review. *Nutrition research reviews.* Jun 10 2021:1-15. doi:10.1017/s0954422421000184
- Tromba V, Silvestri F. Vegetarianism and type 1 diabetes in children. *Metabolism open.* Sep 2021;11:100099. doi:10.1016/j.metop.2021.100099
- The Pentateuch, Leviticus 23:27.
- The Shulchan Aruch Chapters 604-624.
- Reiter J, Wexler ID, Shehadeh N, Tzur A, Zangen D. Type 1 diabetes and prolonged fasting. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association.* Apr 2007;24(4):436-9. doi:10.1111/j.1464-5491.2007.02098.x
- Katz Y, Zangen D, Leibowitz G, Szalal A. [Diabetic patients in the Yom Kippur fast—who can fast and how to treat the fasting patients]. *Harefuah.* Sep 2009;148(9):586-91, 659, 658.
- Grajower MM, Zangen D. Expert opinion and clinical experience regarding patients with type 1 diabetes mellitus fasting on Yom Kippur. *Pediatric diabetes.* Aug 2011;12(5):473-7. doi:10.1111/j.1399-5448.2011.00801.x
- Strich D, Teomim R, Gillis D. The basal insulin dose; a lesson from prolonged fasting in young individuals with type 1 diabetes. *Pediatric diabetes.* Dec 2015;16(8):629-33. doi:10.1111/peidi.12173
- Kalra S, Bajaj S, Gupta Y, et al. Fasts, feasts and festivals in diabetes-1: Glycemic management during Hindu fasts. *Indian J Endocrinol Metab.* Mar-Apr 2015;19(2):198-203. doi:10.4103/2230-8210.149314
- Saboo B, Joshi S, Shah SN, et al. Management of Diabetes during Fasting and Feasting in India. *J Assoc Physicians India.* Sep 2019;67(9):70-77.
- Chuan Cheng. *Ethical Treatment of Animals in Early Chinese Buddhism: Beliefs and Practices.* Cambridge Scholars Publishing; 2014.
- Julka S, Sachan A, Bajaj S, et al. Glycemic management during Jain fasts. *Indian J Endocrinol Metab.* Jan-Feb 2017;21(1):238-241. doi:10.4103/2230-8210.192489
- Benaji B, Mounib N, Roky R, et al. Diabetes and Ramadan: review of the literature. *Diabetes Res Clin Pract.* Aug 2006;73(2):117-25. doi:10.1016/j.diabres.2005.10.028
- Kassem HS, Zantout MS, Azar ST. Insulin therapy during Ramadan fast for Type 1 diabetes patients. *J Endocrinol Invest.* Oct 2005;28(9):802-5. doi:10.1007/bf03347569
- Beshyah S, Benbarka M, Sherif I. Practical Management of Diabetes during Ramadan Fast. *The Libyan journal of medicine.* Dec 1 2007;2(4):185-9. doi:10.4176/071008
- Hassanein MM. Diabetes and Ramadan: How to Achieve a Safer Fast for Muslims with Diabetes. 2010;10(5):246-250. doi:10.1177/1474651410380150
- Azizi F, Siahkolah B. Ramadan fasting and diabetes mellitus. *Arch Iran Med.* 2003;6:237-242.
- Beshyah S, Habeb A, Deeb A, Elbarbary N. Ramadan fasting and diabetes in adolescents and children: A narrative review. Review Article. April 1, 2019 2019;11(2):47-56. doi:10.4103/ijmbs.ijmbs_21_19
- Elbarbary N, Deeb A, Habeb A, Beshyah SA. Management of diabetes during Ramadan fasting in children and adolescents: A survey of physicians' perceptions and practices in the Arab Society for Paediatric Endocrinology and Diabetes (ASPED) countries. *Diabetes Res Clin Pract.* Apr 2019;150:274-281. doi:10.1016/j.diabres.2018.12.014
- Musleh A, Beshyah S, Awad S, Kahwathih M, Jubeh J. Experience with diabetic adolescents observing Ramadan fasting. *Ibnosina J Med BS.* 2015;7(6):223-227.
- Sahay RK, Nagesh SV. T1DM and fasting during Ramzan. *J Soc Health Diabetes.* 2016:11-16.
- Eid YM, Sahmoud SI, Abdelsalam MM, Eichorst B. Empowerment-Based Diabetes Self-Management Education to Maintain Glycemic Targets During Ramadan Fasting in People With Diabetes Who Are on Conventional Insulin: A Feasibility Study. *Diabetes spectrum : a publication of the American Diabetes Association.* Feb 2017;30(1):36-42. doi:10.2337/ds15-0058
- Tourkmani AM, Abdelhay O, Alharbi TJ, et al. Impact of Ramadan-focused diabetes education on hypoglycemia risk and metabolic control for patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *International journal of clinical practice.* Mar 2021;75(3):e13817. doi:10.1111/ijcp.13817
- Elliott J, Jacques RM, Kruger J, et al. Substantial reductions in the number of diabetic ketoacidosis and severe hypoglycaemia episodes requiring emergency treatment lead to reduced costs after structured education in adults with Type 1 diabetes. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association.* Jul 2014;31(7):847-53. doi:10.1111/dme.12441
- Al-Ozairi E, El Samad A, Al Kandari J, Aldibbiat AM. Intermittent Fasting Could Be Safely Achieved in People With Type 1 Diabetes Undergoing Structured Education and Advanced Glucose Monitoring. *Frontiers in endocrinology.* 2019;10:849. doi:10.3389/fendo.2019.00849
- DAFNE SG. DAFNE (Dose Adjustment For Normal Eating): Methodology and Quality Assurance for Exploratory trial. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association.* 2001;18(2):130.
- Alsaeed D, Al-Kandari J, Al-Ozairi E. Experiences of people with type 1 diabetes fasting Ramadan following structured education: A qualitative study. *Diabetes Res Clin Pract.* Jul 2019;153:157-165. doi:10.1016/j.diabres.2019.05.021
- Alsaeed D, Al-Kandari J, Al-Ozairi E. Fasting in Ramadan with type 1 diabetes: A dose adjustment for normal eating workshop in Kuwait. *Health & social care in the community.* Nov 2019;27(6):1421-1429. doi:10.1111/hsc.12801
- Darko N, Dallosso H, Hadjiconstantinou M, Hulley K, Khunti K, Davies M. Qualitative evaluation of A Safer Ramadan, a structured education programme that addresses the safer observance of Ramadan for Muslims with Type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* Feb 2020;160:107979. doi:10.1016/j.diabres.2019.107979
- Liao J, Wang T, Li Z, Xie H, Wang S. Experiences and views of people with diabetes during Ramadan fasting: A qualitative meta-synthesis. *PLoS one.* 2020;15(11):e0242111. doi:10.1371/journal.pone.0242111
- Lee JY, Lee SWH. Telemedicine Cost-Effectiveness for Diabetes Management: A Systematic Review. *Diabetes technology & therapeutics.* Jul 2018;20(7):492-500. doi:10.1089/dia.2018.0098
- Scott SN, Fontana FY, Züger T, Laimer M, Stettler C. Use and perception of telemedicine in people with type 1 diabetes during the COVID-19 pandemic-

- Results of a global survey. *Endocrinology, diabetes & metabolism*. Jan 2021;4(1):e00180. doi:10.1002/edm2.180
46. Hassanein M, Alamoudi RM, Kallash MA, et al. Ramadan fasting in people with type 1 diabetes during COVID-19 pandemic: The DaR Global survey. *Diabetes Res Clin Pract*. Feb 2021;172:108626. doi:10.1016/j.diabres.2020.108626
 47. Zabeen B, Ahmed B, Nahar J. Young people with type 1 diabetes on insulin pump therapy could fast safely during COVID-19 pandemic Ramadan: A telemonitoring experience in Bangladesh. *Journal of diabetes investigation*. Jun 2021;12(6):1060-1063. doi:10.1111/jdi.13449
 48. Lee JY, Wong CP, Tan CSS, Nasir NH, Lee SWH. Telemonitoring in fasting individuals with Type 2 Diabetes Mellitus during Ramadan: A prospective, randomised controlled study. *Sci Rep*. Aug 31 2017;7(1):10119. doi:10.1038/s41598-017-10564-y
 49. Ulhaque MS, Bin Zafar A, Ahmed F, Ahmedani MY. Role of 24-hour Helpline Service in the Management of Diabetes During the Holy Month of Ramadan. *Cureus*. Mar 18 2020;12(3):e7320. doi:10.7759/cureus.7320
 50. Lee JY, Lee SW, Nasir NH, How S, Tan CS, Wong CP. Diabetes telemonitoring reduces the risk of hypoglycaemia during Ramadan: a pilot randomized controlled study. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. Dec 2015;32(12):1658-61. doi:10.1111/dme.12836
 51. Karamat MA, Syed A, Hanif W. Review of diabetes management and guidelines during Ramadan. *Journal of the Royal Society of Medicine*. Apr 2010;103(4):139-47. doi:10.1258/jrsm.2010.090254
 52. Kalra S, Al Deeb A, Sahay R. Ramadan fasting in children. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. May 2019;69(5):745-746.
 53. Loh HH, Lim LL, Loh HS, Yee A. Safety of Ramadan fasting in young patients with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of diabetes investigation*. Nov 2019;10(6):1490-1501. doi:10.1111/jdi.13054
 54. Cryer PE, Davis SN, Shamon H. Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care*. Jun 2003;26(6):1902-12. doi:10.2337/diacare.26.6.1902
 55. Pallayova M, Zaghloul HB, Arora T, et al. Investigating physiological glucose excursions before, during, and after Ramadan in adults without diabetes mellitus. *Physiology & behavior*. Oct 1 2017;179:110-115. doi:10.1016/j.physbeh.2017.05.032
 56. Lessan N, Saadane I, Alkaf B, et al. The effects of Ramadan fasting on activity and energy expenditure. *The American journal of clinical nutrition*. Jan 1 2018;107(1):54-61. doi:10.1093/ajcn/nqx016
 57. AlAlwan I, Banyan AA. Effects of Ramadan fasting on children with Type 1 diabetes. *International Journal of Diabetes Mellitus*. 2010/08/01/2010;2(2):127-129. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijdm.2010.05.009
 58. Sulimani RA, Famuyiwa FO, Laajam MA. Diabetes mellitus and Ramadan fasting: the need for a critical appraisal. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. Sep 1988;5(6):589-91. doi:10.1111/j.1464-5491.1988.tb01057.x
 59. Afandi B, Kaplan W, Al Kuwaiti F, Al Dahmani K, Nagelkerke N. Ramadan Challenges: Fasting Against Medical Advice. *J Journal of Nutrition, Fasting and Health*. 2017;5(3):133-137. doi:10.22038/jfh.2018.27312.1100
 60. Jabbar A, Hassanein M, Beshyah SA, Boye KS, Yu M, Babineaux SM. CREED study: Hypoglycaemia during Ramadan in individuals with Type 2 diabetes mellitus from three continents. *Diabetes Res Clin Pract*. Oct 2017;132:19-26. doi:10.1016/j.diabres.2017.07.014
 61. Deeb A, Al Qahtani N, Akle M, et al. Attitude, complications, ability of fasting and glycemic control in fasting Ramadan by children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. Apr 2017;126:10-15. doi:10.1016/j.diabres.2017.01.015
 62. Zainudin SB, Abu Bakar KNB, Abdullah SB, Hussain AB. Diabetes education and medication adjustment in Ramadan (DEAR) program prepares for self-management during fasting with tele-health support from pre-Ramadan to post-Ramadan. *Therapeutic advances in endocrinology and metabolism*. 2018;9(8):231-240. doi:10.1177/2042018818781669
 63. International Diabetes Federation and DAR International Alliance. Diabetes and Ramadan: Practical Guidelines. Chapter 4: The effects of fasting during Ramadan on physical and mental wellbeing. International Diabetes Federation and DAR International Alliance; 2021.
 64. Hawli YM, Zantout MS, Azar ST. Adjusting the basal insulin regimen of patients with type 1 diabetes mellitus receiving insulin pump therapy during the Ramadan fast: A case series in adolescents and adults. *Current therapeutic research, clinical and experimental*. Feb 2009;70(1):29-34. doi:10.1016/j.curtheres.2009.02.001
 65. Benbarka MM, Khalil AB, Beshyah SA, Marjei S, Awad SA. Insulin pump therapy in Moslem patients with type 1 diabetes during Ramadan fasting: an observational report. *Diabetes technology & therapeutics*. Apr 2010;12(4):287-90. doi:10.1089/dia.2009.0130
 66. El-Hawary A, Salem N, Elsharkawy A, et al. Safety and metabolic impact of Ramadan fasting in children and adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr Endocrinol Metab*. May 1 2016;29(5):533-41. doi:10.1515/jpem-2015-0263
 67. Al-Agha AE KS, Zain Aldeen AM, Khadwardi RH. FGM system may benefit children and adolescents with type 1 diabetes during fasting at Ramadan. *Saudi Med J*. 2017;38(4):287-290.
 68. Al-Arouj M, Assaad-Khalil S, Buse J, et al. Recommendations for management of diabetes during Ramadan: update 2010. *Diabetes Care*. Aug 2010;33(8):1895-902. doi:10.2337/dc10-0896
 69. Al-Khawari M, Al-Ruwayeh A, Al-Doub K, Allgrove J. Adolescents on basal-bolus insulin can fast during Ramadan. *Pediatric diabetes*. Mar 2010;11(2):96-100. doi:10.1111/j.1399-5448.2009.00544.x
 70. Bin-Abbas BS. Insulin pump therapy during Ramadan fasting in type 1 diabetic adolescents. *Annals of Saudi medicine*. Jul-Aug 2008;28(4):305-6. doi:10.5144/0256-4947.2008.305
 71. Mohsin F, Azad K, Zabeen B, Tayyeb S, Baki A, Nahar N. Should Type 1 diabetics fast in Ramadan. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. May 2015;65(5 Suppl 1):S26-9.
 72. Kaplan W, Afandi B. Blood glucose fluctuation during Ramadan fasting in adolescents with type 1 diabetes: findings of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*. Oct 2015;38(10):e162-3. doi:10.2337/dc15-1108
 73. Afandi B, Kaplan W, Al Hassani N, Hadi S, Mohamed A. Correlation between pre-ramadan glycemic control and subsequent glucose fluctuation during fasting in adolescents with Type 1 diabetes. *J Endocrinol Invest*. Jul 2017;40(7):741-744. doi:10.1007/s40618-017-0633-y
 74. Mohamed K, Al-Abdulrazzaq D, Fayed A, et al. Fasting during the holy month of Ramadan among older children and adolescents with type 1 diabetes in Kuwait. *J Pediatr Endocrinol Metab*. Aug 27 2019;32(8):843-849. doi:10.1515/jpem-2019-0009
 75. Afandi B KW, Majd L, Roubi S. Rate, timing, and severity of hypoglycemia in adolescents with type 1 diabetes during Ramadan fasting: a Study with FreeStyle Libre ash glucose monitoring system. *J Med Biomed Sci*. 2018;10:9-11.
 76. Alfadhli EM. Higher rate of hyperglycemia than hypoglycemia during Ramadan fasting in patients with uncontrolled type 1 diabetes: Insight from continuous glucose monitoring system. *Saudi Pharm J*. 2018;26(7):965-969. doi:10.1016/j.jsps.2018.05.006
 77. Zabeen B, Tayyeb S, Benarjee B, et al. Fasting during Ramadan in adolescents with diabetes. *Indian J Endocrinol Metab*. Jan 2014;18(1):44-7. doi:10.4103/2230-8210.126530
 78. Friedrich I, Levy Y. [Diabetic ketoacidosis during the Ramadan fast]. *Harefuah*. Jan 2 2000;138(1):19-21, 86.
 79. Baş VN, Uytun S, Torun YA. Diabetic euglycemic ketoacidosis in newly diagnosed type 1 diabetes mellitus during Ramadan fasting. *J Pediatr Endocrinol Metab*. Mar 2015;28(3-4):333-5. doi:10.1515/jpem-2013-0497
 80. Azad K, Mohsin F, Zargar AH, et al. Fasting guidelines for diabetic children and adolescents. *Indian J Endocrinol Metab*. Jul 2012;16(4):516-8. doi:10.4103/2230-8210.97998
 81. Akbani M, Saleem M, Gadit W, Ahmed M, Basit A, Malik R. Fasting and feasting safely during Ramadan in the patient with diabetes. 2005;22(3):100-104. doi:https://doi.org/10.1002/pdi.767
 82. Azar ST, Khairallah WG, Merheb MT, Zantout MS, Fliti F. Insulin therapy during Ramadan fast for patients with type 1 diabetes mellitus. *Le Journal medical libanais The Lebanese medical journal*. Jan-Mar 2008;56(1):46.
 83. Deeb A, Al Qahtani N, Attia S, Al Suwaidi H, Nagelkerke N. Does Reducing Basal Insulin During Ramadan Fasting by Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Decrease the Risk of Symptomatic Hypoglycemia? *Diabetes technology & therapeutics*. Sep 2016;18(9):539-42. doi:10.1089/dia.2016.0197
 84. Khalil AB, Beshyah SA, Abu Awad SM, et al. Ramadan fasting in diabetes patients on insulin pump therapy augmented by continuous glucose monitoring: an observational real-life study. *Diabetes technology & therapeutics*. Sep 2012;14(9):813-8. doi:10.1089/dia.2012.0061
 85. Al-Arouj M, Bouguerra R, Buse J, et al. Recommendations for management of diabetes during Ramadan. *Diabetes Care*. Sep 2005;28(9):2305-11. doi:10.2337/diacare.28.9.2305

86. Mucha GT, Merkel S, Thomas W, Bantle JP. Fasting and insulin glargine in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. May 2004;27(5):1209-10. doi:10.2337/diacare.27.5.1209
87. Salman H, Abdallah MA, Abanamy MA, al Howasi M. Ramadan fasting in diabetic children in Riyadh. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. Jul 1992;9(6):583-4. doi:10.1111/j.1464-5491.1992.tb01848.x
88. Kobeissy A, Zantout MS, Azar ST. Suggested insulin regimens for patients with type 1 diabetes mellitus who wish to fast during the month of Ramadan. *Clinical therapeutics*. Aug 2008;30(8):1408-15. doi:10.1016/j.clinthera.2008.08.007
89. Kadiri A, Al-Nakhi A, El-Ghazali S, et al. Treatment of type 1 diabetes with insulin lispro during Ramadan. *Diabetes & metabolism*. Sep 2001;27(4 Pt 1):482-6.
90. Elbarbary NS. Effectiveness of the low-glucose suspend feature of insulin pump during fasting during Ramadan in type 1 diabetes mellitus. *Diabetes/metabolism research and reviews*. Sep 2016;32(6):623-33. doi:10.1002/dmrr.2781
91. Gad H, Al-Muhannadi H, Mussleman P, Malik RA. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily insulin injections in patients with Type 1 diabetes mellitus who fast during Ramadan: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. May 2019;151:265-274. doi:10.1016/j.diabres.2019.02.019
92. Kalra S. Insulin degludec and insulin degludec/insulin aspart in Ramadan: A single center experience. *Indian J Endocrinol Metab*. Jul-Aug 2016;20(4):564-7. doi:10.4103/2230-8210.180644
93. Fadini GP, Giordano C, Salvi L, Nicolucci A. Reduced Rates of Hypoglycemia in Type 1 or Type 2 Diabetes After Switching to Insulin Degludec: Results from the Italian Cohort of the ReFLect Study. *Diabetes therapy : research, treatment and education of diabetes and related disorders*. Dec 2020;11(12):2909-2920. doi:10.1007/s13300-020-00936-5
94. Heise T, Nørskov M, Nosek L, Kaplan K, Famulla S, Haahr HL. Insulin degludec: Lower day-to-day and within-day variability in pharmacodynamic response compared with insulin glargine 300 U/mL in type 1 diabetes. *Diabetes, obesity & metabolism*. Jul 2017;19(7):1032-1039. doi:10.1111/dom.12938
95. Oya J, Nakagami T, Hasegawa Y, Katamine A, Kondo Y, Babazono T. Comparative clinical outcomes of insulin degludec and insulin glargine 300 U/mL after switching from other basal insulins in real-world patients with type 1 and type 2 diabetes. *Journal of diabetes investigation*. Nov 2021;12(11):1983-1991. doi:10.1111/jdi.13559
96. Hassanein M, Akif Buyukbese M, Malek R, et al. Real-world safety and effectiveness of insulin glargine 300 U/mL in participants with type 2 diabetes who fast during Ramadan: The observational ORION study. *Diabetes Res Clin Pract*. Aug 2020;166:108189. doi:10.1016/j.diabres.2020.108189
97. Hassanein M, Ehtay AS, Malek R, et al. Original paper: Efficacy and safety analysis of insulin degludec/insulin aspart compared with biphasic insulin aspart 30: A phase 3, multicentre, international, open-label, randomised, treat-to-target trial in patients with type 2 diabetes fasting during Ramadan. *Diabetes Res Clin Pract*. Jan 2018;135:218-226. doi:10.1016/j.diabres.2017.11.027
98. Eltoun N, Washi, S. and Al Twaim, A. Dietary habits and nutrients intake of diabetic adolescents during Ramadan fasting. *Int J Food, Nutrition and Public Health*. 2014;7(1):25-40.
99. Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes Care*. Jun 2015;38(6):1008-15. doi:10.2337/dc15-0100
100. Meckel Y, Ismael A, Eliakim A. The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *European journal of applied physiology*. Apr 2008;102(6):651-7. doi:10.1007/s00421-007-0633-2
101. Shephard RJ. Ramadan and sport: minimizing effects upon the observant athlete. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. Dec 2013;43(12):1217-41. doi:10.1007/s40279-013-0080-7
102. Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. May 2017;5(5):377-390. doi:10.1016/s2213-8587(17)30014-1
103. Kaplan W, Afandi B, Al Hassani N, Hadi S, Zoubeidi T. Comparison of continuous glucose monitoring in adolescents with type 1 diabetes: Ramadan versus non-Ramadan. *Diabetes Res Clin Pract*. Dec 2017;134:178-182. doi:10.1016/j.diabres.2017.10.010
104. Lessan N, Hannoun Z, Hasan H, Barakat MT. Glucose excursions and glycaemic control during Ramadan fasting in diabetic patients: insights from continuous glucose monitoring (CGM). *Diabetes & metabolism*. Feb 2015;41(1):28-36. doi:10.1016/j.diabet.2014.11.004
105. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jellery E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*. Oct 2018;19 Suppl 27:136-154. doi:10.1111/peidi.12738
106. Beshyah S, Haddad M, Kahwatiah M. Glucose Homeostasis during Ramadan Fasting: First Case Series Illustrated by Flash Glucose Monitoring and Ambulatory Glucose Profiling. *Ibnosina Journal of Medicine and Biomedical Sciences*. 10/01 2016;8:176-187. doi:10.4103/1947-489X.210236
107. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of Type 2 Diabetes - Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *Journal of epidemiology and global health*. Mar 2020;10(1):107-111. doi:10.2991/ijegh.k.191028.001
108. Elmajnoun HK, Faris ME, Uday S, et al. Impact of COVID-19 on Children and Young Adults With Type 2 Diabetes: A Narrative Review With Emphasis on the Potential of Intermittent Fasting as a Preventive Strategy. *Frontiers in nutrition*. 2021;8:756413. doi:10.3389/fnut.2021.756413
109. Bonakdaran SH, Khajeh-Dalouie M. The effects of fasting during Ramadan on glycemic excursions detected by continuous glucose monitoring system (CGMS) in patients with type 2 diabetes. *Med J Malaysia*. Dec 2011;66(5):447-50.
110. Grajower MM, Horne BD. Clinical Management of Intermittent Fasting in Patients with Diabetes Mellitus. *Nutrients*. Apr 18 2019;11(4):doi:10.3390/nu11040873
111. Ibrahim M, Davies MJ, Ahmad E, et al. Recommendations for management of diabetes during Ramadan: update 2020, applying the principles of the ADA/EASD consensus. *BMJ Open Diabetes Res Care*. May 2020;8(1) doi:10.1136/bmjdr-2020-001248
112. Tahapary DL, Astrella C, Kristanti M, Harbuwono DS, Soewondo P. The impact of Ramadan fasting on metabolic profile among type 2 diabetes mellitus patients: A meta-analysis. *Diabetes & metabolic syndrome*. Sep-Oct 2020;14(5):1559-1570. doi:10.1016/j.dsx.2020.07.033
113. Chaudhury A, Duvoor C, Reddy Dendi VS, et al. Clinical Review of Antidiabetic Drugs: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus Management. *Frontiers in endocrinology*. 2017;8:6. doi:10.3389/fendo.2017.00006
114. Khaled BM, Belbraouet S. Effect of Ramadan fasting on anthropometric parameters and food consumption in 276 type 2 diabetic obese women. *International journal of diabetes in developing countries*. Apr 2009;29(2):62-8. doi:10.4103/0973-3930.53122
115. Leiper JB, Molla AM, Molla AM. Effects on health of fluid restriction during fasting in Ramadan. *European journal of clinical nutrition*. Dec 2003;57 Suppl 2:S30-8. doi:10.1038/sj.ejcn.1601899
116. Reilly T, Waterhouse J. Altered sleep-wake cycles and food intake: the Ramadan model. *Physiology & behavior*. Feb 28 2007;90(2-3):219-28. doi:10.1016/j.physbeh.2006.09.004
117. Harbuwono DS, Sazli BI, Kurniawan F, Darmowidjojo B, Koesnoe S, Tahapary DL. The impact of Ramadan fasting on Fetuin-A level in type 2 diabetes mellitus. *Heliyon*. May 2021;7(5):e06773. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06773
118. Aldawi N, Darwiche G, Abusnana S, Elbagir M, Elgyri T. Initial increase in glucose variability during Ramadan fasting in non-insulin-treated patients with diabetes type 2 using continuous glucose monitoring. *The Libyan journal of medicine*. Dec 2019;14(1):1535747. doi:10.1080/19932820.2018.1535747
119. Khaled BM, Bendahmane M, Belbraouet S. Ramadan fasting induces modifications of certain serum components in obese women with type 2 diabetes. *Saudi Med J*. Jan 2006;27(1):23-6.
120. Dabaja E, Dabaja K, Ismail M, et al. Pediatric Muslim Fasting Practices in Southeast Michigan: A Community Survey. *Journal of community health*. Aug 2020;45(4):732-738. doi:10.1007/s10900-020-00788-x
121. Nassar M, Ahmed TM, AbdAllah NH, El Sayed El Hadidy K, Sheir RE. The impact of structured diabetes education on glycemic control during Ramadan fasting in diabetic patients in Beni Suef, Egypt. *Diabetes*

- & *metabolic syndrome*. Sep-Oct 2021;15(5):102249. doi:10.1016/j.dsx.2021.102249
122. Buse JB, Wexler DJ, Tsapas A, et al. 2019 Update to: Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. Feb 2020;43(2):487-493. doi:10.2337/dci19-0066