Crianças e Jovens com Diabetes tipo 1

Manual de formação para apoio aos profissionais de saúde e de educação

2025

REPÚBLICA PORTUGUESA
SAÚDE
DGS
Direção-Geral da Saúde

Crianças e Jovens com Diabetes tipo 1

Manual de formação para apoio aos profissionais de saúde e de educação

FICHA TÉCNICA
Portugal. Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde.
CRIANÇAS E JOVENS COM DIABETES TIPO 1. MANUAL DE FORMAÇÂO PARA APOIO AOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE E DE EDUCAÇÃO.
Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2025.

ISBN: 978-972-675-388-9

PALAVRAS-CHAVE
Diabetes tipo 1, insulina, alimentação, atividade física, saúde escolar.

EDITOR
Direção-Geral da Saúde
Alameda D. Afonso Henriques, 45 1049-005 Lisboa
Tel.: 218 430 500
Fax: 218 430 530
E-mail: geral@dgs.min-saude.pt
www.dgs.pt

AUTOR
PROGRAMA NACIONAL PARA A DIABETES

Lurdes Sampaio, Isabel Dinis, Sónia do Vale

Lisboa, dezembro, 2025

AUTORES

Anabela Dias, ULS S. José
Ana Laura Fitas, ULS S. José; Nova Medical School
Ana Lúcia Covinhas, Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP)
Ana Matilde Cabral, ULS Loures-Odivelas
Andreia Silva, Programa Nacional de Saúde Escolar, Direção-Geral da Saúde; ULS Santo António
Bárbara Vieira, Programa Nacional de Saúde Escolar, Direção-Geral da Saúde; ULS Arco Ribeirinho
Cíntia Castro Correia, ULS S. João, Porto; Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Diana Catarino, ULS de Coimbra
Eva Menino, Escola Superior de Saúde, Politécnico de Leiria; ciTechCare; Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA:E)
Gabriela Botelho, ULS do Alentejo Central
Gisela Leiras, Coordenadora do Programa Nacional de Saúde Escolar, Direção-Geral da Saúde
Goreti Lobarinhas, Federação Portuguesa das Associações de Pessoas com Diabetes (FPAD)
Helena Cardoso, ULS S. António; Instituto Abel Salazar, Universidade do Porto
Heloísa Dias, Programa Nacional de Saúde Escolar da Direção-Geral da Saúde; ULS Algarve
Inês Almeida, Programa Nacional de Saúde Escolar, Direção-Geral da Saúde; ULS Litoral Alentejano
Isabel Dinis, Diretora-Adjunta do Programa Nacional para a Diabetes, Direção-Geral da Saúde; ULS de Coimbra, Hospital Pediátrico de Coimbra
José Dores, Diretor-Adjunto do Programa Nacional para a Diabetes, Direção-Geral da Saúde; ULS do Baixo Alentejo
Júlia Galhardo, ULS S. José; Faculdade de Ciências Médicas, Nova Medical School
Lurdes Sampaio, Coordenadora Científica; ULS Santa Maria
Madalena Anjos, Membro da Equipa do Programa Nacional para a Diabetes, Direção-Geral da Saúde
Marina Dingle, Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP).
Miguel Xavier, Coordenador Nacional das Políticas de Saúde Mental, Ministério da Saúde; ULS Lisboa Ocidental; Faculdade de Ciências Médicas, NOVA Medical School
Maria João Gregório, Diretora do Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, Direção-Geral da Saúde; Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Universidade do Porto
Paula Almeida, ULS Viseu Dão-Lafões
Pedro Morouço, Diretor do Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física; Instituto Politécnico de Leiria
Rita Teixeira, Coordenação Nacional das Políticas de Saúde Mental - área da infância
Romeu Mendes, Programa Nacional para a Diabetes, Direção-Geral da Saúde; ULS de Trás-os-Montes e Alto Douro; Universidade do Porto
Rui Lima, Departamento da Qualidade, Inovação e Inclusão, Instituto de Educação, Qualidade e Avaliação (EduQA)
Sofia Teixeira, ULS de S. António
Sónia Antunes, ULS do Alentejo Central
Sónia Correia. ULS de Coimbra
Sónia do Vale, Diretora do Programa Nacional para a Diabetes, Direção-Geral da Saúde; ULS Santa Maria, Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa (FMUL), Instituto de Saúde Ambiental, FMUL
Teresa Borges, ULS de Santo António; Instituto Abel Salazar, Universidade do Porto

Índice

Abreviaturas e Acrónimos vi
Prefácio vii
Módulo 1 – A criança e o Jovem com Diabetes tipo 1 na Escola 1
1. Orientações e normas técnicas/Enquadramento da formação 1
2. Circuito de atendimento da criança e do jovem 2
Módulo 2 – O que é a diabetes tipo 1? 4
Módulo 3 - Desafios Psicossociais em crianças e jovens com Diabetes Tipo 1 6
1. O impacto emocional e social da diabetes 6
2. Cuidar em rede: papéis e articulação 8
3. Sinais de alerta para encaminhamento para os serviços de Saúde Mental 9
Módulo 4 - Gestão do regime terapêutico da DT1: Insulinoterapia funcional 11
1. Tipos de insulina e esquema intensivo de insulina 11
2. Técnica de administração de insulina e erros mais frequentes 15
3. PSCI – Sistemas de Perfusão Subcutânea de Insulina ("bombas de insulina"): características e atuação 17
Módulo 5 - Gestão do regime terapêutico da DT1: Alimentação 21
1. Alimentação saudável 21
2. Contagem de Hidratos de Carbono (HC) 25
3. Leituras de rótulos 28
4. Gestão de alimentos diferentes 28
5. Gestão da alimentação em diferentes culturas 28
6. Mitos da alimentação 29
Módulo 6- Gestão do regime terapêutico da DT1: Atividade Física 31
1. Atividade física nas aulas de Educação Física e no Desporto Escolar 31
2. Contraindicações à prática de exercício 32
3. Cuidados a ter antes do exercício físico 34
4. Cuidados a ter durante o exercício físico 35
5. Cuidados a ter após o exercício físico 39
6. Atividade física durante os períodos não letivos 40
Módulo 7 - Autovigilância e Autocontrolo da DT1 41
1. Monitorização contínua da glicose 41
2. Determinação da Glicemia e da Cetonemia Capilar 42
Módulo 8 - Complicações agudas da DT1- como atuar 45
1. Hipoglicemia 45
2. Hiperglicemia, cetose e cetoacidose 53
Módulo 9 - Dias especiais: festas, visitas de estudo, passeios, torneios e viagens de avião 57
Módulo 10: A intervenção em contexto escolar 59

1. Quem e como contactar 60
2. Articulação entre setores 60
3. Níveis de educação e ensino 60
4. Formação estruturada 61
Referências Bibliográficas 62

Índice de figuras

Figura 1: Insulinoterapia intensiva funcional com MAI (basal-bólus) 12
Figura 2:Componentes dos Sistemas Automáticos de PSCI 18
Figura 3:Roda dos alimentos 23
Figura 4:Equivalente de porções 24
Figura 5:Escala OMNI de Perceção Subjetiva do Esforço para Crianças versão de marcha e corrida 32
Figura 6:Recomendações na gestão da glicemia durante a atividade física em alunos com MAI ou dispositivo de PSCI em modo manual. 37
Figura 7:Recomendações para a utilização do sistema MiniMed 780G na gestão da glicemia, durante a atividade física 38
Figura 8:Recomendações para a utilização do sistema t:slim X2 Control-IQ na gestão da glicemia, durante a atividade física 39
Figura 9:Equipamento para determinação da glicemia capilar 43
Figura 10:Correção de hipoglicemia em criança/jovem sem alteração do estado de consciência 50
Figura 11:Correção de hipoglicemia em criança/jovem com alteração do estado de consciência 52

Índice de tabelas

Tabela 1: Impacto emocional e social numa criança/jovem com diabetes tipo 1. 6
Tabela 2: Sinais de alerta para encaminhamento para acompanhamento em saúde mental 10
Tabela 3: Tipos de insulina e perfis de ação 11
Tabela 4:Administração dos bólus pré-prandiais 13
Tabela 5:Exemplo de esquema de insulina 14
Tabela 6:Atuação na presença de hiperglicemia > 250mg/dL com cetonemia positiva 33

Tabela 7:Atuação se episódio de hipoglicemia nas últimas 24h 33

Tabela 8:Atuação de acordo com a glicemia/glicose prévia ao exercício 35

Tabela 9:Atuação durante o exercício, quando a administração de insulina é feita por MAI ou por PSCI em modo manual. 36

Tabela 10:Interpretação dos níveis de cetonemia 42

Tabela 11:Objetivos glicémicos para a População Pediátrica 44

Tabela 12:Classificação de hipoglicemia 45

Tabela 13: Sinais e sintomas de hipoglicemia na criança/jovem com DT1 46

Tabela 14:Quantidades de hidratos de carbono de absorção rápida recomendadas na correção de hipoglicemia 49

Tabela 15: Procedimento perante alarme de ingestão de HC / hipoglicemia em SAAI. 51

Tabela 16: Atuação consoante valores de cetonemia em situações de hiperglicemia 54

Tabela 17:Atuação consoante valores de glicemia/glicose. 55

Tabela 18: Atuação na doença em caso de glicemia/glicose < 90 mg/dL e de acordo com cetonemia 55

Tabela 19: Atuação na doença em caso de glicemia/glicose 90-180 mg/dL e de acordo com cetonemia 56

Tabela 20: Nível de autonomia e necessidades de vigilância, apoio e sensibilização nas crianças com DT1, por nível de educação e/ou ensino 61

Abreviaturas e Acrónimos

ADA - *American Diabetes Association*

APDP - Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal

CAD - Cetoacidose Diabética

DC - Doença Celíaca

DGE - Direção-Geral de Educação

DDTI - Dose Diária Total de Insulina

DGS - Direção-Geral da Saúde

DM - Diabetes mellitus

DT1 - Diabetes tipo 1

DT2 - Diabetes tipo 2

EE - Encarregado de Educação

ELSE: Equipa Local de Saúde Escolar

FOH: *fear of hypoglycemia*

FSI - Fator de Sensibilidade à Insulina

GC - Glicemia capilar

HbA1c - Hemoglobina A1c (glicada)

HC – Hidratos de Carbono

IDF - *International Diabetes Federation*

I/HC - Rácio ou Relação Insulina/Hidratos de Carbono

ISPAD - *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*

IMC - Índice de Massa Corporal

MAI - Múltiplas Administrações de Insulina

NSE - Necessidades de Saúde Especiais

OMS - Organização Mundial da Saúde

PcDT1 – Pessoas com Diabetes tipo1

PND - Programa Nacional para a Diabetes

PNSE - Programa Nacional de Saúde Escolar

PSCI - Perfusão Subcutânea Contínua de Insulina

PSI - Plano de Saúde Individual

PTOG - Prova de Tolerância Oral à Glicose

SAAI - Sistemas de Administração Automática de Insulina

ULS - Unidade Local de Saúde

USP - Unidade de Saúde Pública

Prefácio

A Diabetes tipo 1 (DT1) é uma das doenças crónicas mais comuns na infância, com uma incidência crescente, pelo que o número de crianças e jovens com diabetes na escola continuará a aumentar.

Dado que as crianças e jovens passam uma parte considerável do dia na escola, é necessário haver orientações claras e adequadas para uma boa gestão do seu tratamento, o qual leva a melhores resultados de saúde a curto e a longo prazo, facilita a aprendizagem e o desenvolvimento social, promove a participação em todos os aspetos da vida escolar e minimiza o absentismo.

A DT1 não limita o potencial de desenvolvimento físico, cognitivo ou emocional destas crianças e jovens, pelo que os alunos com diabetes devem participar plenamente nas atividades académicas e extracurriculares quando a diabetes é gerida de modo seguro e eficaz ao longo do dia escolar.

Quando acompanhados por equipas de saúde competentes, famílias capacitadas e comunidades educativas informadas, as crianças e jovens com diabetes conseguem atingir altos níveis de autonomia, de bem-estar e de participação plena na vida escolar e social. A escola, enquanto espaço estruturante de aprendizagem e socialização, desempenha um papel central no favorecimento da inclusão e na garantia das condições que possibilitem a gestão segura e eficaz da diabetes. A articulação entre serviços de saúde, estabelecimentos de educação e família constitui, por isso, um elemento essencial de um modelo de intervenção integrada, sustentada e equitativa. O desenvolvimento do Plano de Saúde Individual, a capacitação dos profissionais de educação e a comunicação contínua entre todos os intervenientes são pilares fundamentais para assegurar que cada criança e jovem encontra respostas adequadas às suas necessidades, sem que comprometa o seu percurso académico ou o seu desenvolvimento global.

Este manual apresenta uma síntese de diretrizes técnicas dirigidas ao entendimento dos princípios fundamentais da DT1, à gestão das suas exigências terapêuticas e à criação de ambientes escolares seguros e inclusivos. A sua elaboração é um reflexo do compromisso institucional com a literacia em saúde, a prevenção de intercorrências e a promoção da prática baseada em evidências, visando a redução das desigualdades e o fortalecimento da capacidade de resposta das equipas que atuam no terreno. Para além de ferramenta para fortalecer as capacidades técnicas, este documento é igualmente um reflexo do compromisso coletivo com a proteção, envolvimento e pleno desenvolvimento das crianças e jovens com diabetes. Com uma abordagem integrada, centrada na pessoa e orientada para a melhoria contínua, reafirma-se a missão de garantir que cada criança e cada jovem com DT1 encontre na escola e na comunidade, um ambiente seguro, acolhedor e promotor de saúde.

Esta nova edição do Manual pretende atualizar as orientações prévias à luz das melhores e mais recentes práticas na abordagem da DT1 na Idade Pediátrica e continuar a ser um instrumento de apoio útil e eficaz para todos os membros da Comunidade Escolar e das Equipas de Saúde Escolar.

Dezembro de 2025

Rita Sá Machado, Diretora-Geral da Saúde

Módulo 1 – A criança e o Jovem com Diabetes tipo 1 na Escola

Ana Matilde Cabral, Sónia do Vale

Ao longo dos últimos anos têm sido elaborados documentos legais para orientar e fundamentar a necessidade de apoio específico das crianças e jovens com DT1 durante a sua permanência na Escola bem como da necessidade de Formação nesta área dos membros da Comunidade Escolar e das Equipas de Saúde Escolar.

1. Orientações e normas técnicas/Enquadramento da formação

A Orientação Técnica n.º 006/2016 de 23/11/2016 (1) sobre Crianças e Jovens com diabetes tipo 1 (DT1) na Escola, da Direção-Geral da Saúde e Direção-Geral de Educação, inclui um Plano de Formação a desenvolver em contexto escolar no âmbito do Programa Nacional de Saúde Escolar (PNSE), com o apoio técnico do Programa Nacional para a Diabetes e um Plano de Saúde Individual (PSI) para as crianças e jovens com DT1.

O objetivo do Plano de Formação é o de capacitar as Equipas de Saúde Escolar para intervirem nas Escolas, junto de toda a comunidade educativa, que inclui educadores de infância, docentes e não docentes, alunos com e sem diabetes, pais/encarregados de educação, no apoio às crianças e aos jovens com doença crónica, e especificamente, no controlo da DT1.

O Decreto-Lei 54/2018 (2) reforça o papel da Saúde Escolar e das equipas multidisciplinares que garantem uma resposta às crianças e jovens com Necessidades de Saúde Especiais (NSE) e que necessitam de um Plano de Saúde Individual (PSI) através da identificação das medidas de saúde a implementar, visando melhorar o processo de aprendizagem.

O Despacho n.º 8297-C/2019 (3) aprova o regulamento de enquadramento do apoio às crianças e jovens com Diabetes tipo 1 na Escola, o qual prevê a existência de um Plano de Saúde Individual da Criança ou Jovem com DT1 e define os direitos/deveres de cada interveniente: encarregado de educação, escola, Centro de Saúde/Unidade Local de Saúde, especialista na área da diabetes.

O Manual que agora se apresenta, sintetiza as principais mensagens a comunicar na divulgação da informação e controlo da DT1 em meio escolar.

As Equipas de Saúde Escolar e os Profissionais de Educação são o alvo prioritário deste Manual de Formação, mas todos os profissionais que desenvolvam atividades de saúde escolar estão entre os destinatários do mesmo.

A formação proposta tem 3 níveis de intervenção e com diferentes destinatários:

- Para a equipa de Saúde Escolar foi elaborado um plano de formação com vários módulos e com uma duração prevista de 14 horas;
- Para o elemento de referência na escola foi elaborado um plano de formação dos pontos a abordar e com a duração prevista de 2h;
- Para a comunidade escolar foi elaborado um plano de formação com temas a abordar e com a duração prevista de 2h.

Os especialistas hospitalares na área da Diabetes capacitam as equipas de Saúde Escolar e estas capacitam os elementos de referência da escola e a comunidade escolar, de acordo com os respetivos planos de formação.

Os planos de formação sugeridos devem ser adaptados, tendo em conta a disponibilidade das equipas de formandos e de formadores e de forma a responderem às necessidades e realidades de cada local /situação.

Uma sociedade inclusiva é aquela onde todos são cidadãos de pleno direito e todos têm possibilidade de participação social, com vista à igualdade de oportunidades e de direitos.

Promover uma Educação para Todos implica adotar políticas inclusivas. Uma Escola inclusiva respeita as diferenças individuais, pressupõe a diversidade curricular e o recurso a meios e estratégias, que permita a todas as crianças e jovens desenvolver o seu potencial.

A Saúde Escolar tem uma intervenção de complementaridade de uma resposta proativa na gestão do processo de adaptação da criança à Escola e de promoção da sua autonomia. O PNSE tem uma clara preocupação com todas as crianças e jovens com Necessidades de Saúde Especiais. As crianças e jovens com DT1 necessitam de uma atenção especial, pois esta é uma condição de saúde que exige a gestão de **três eixos fundamentais**, durante 24h:

- **administração de insulina;**
- **alimentação;**
- **atividade física.**

As Equipas de Saúde Escolar (ESA), devidamente capacitadas, integram a Equipa Multidisciplinar do/a Agrupamento de Escolas/Escola não Agrupada, facultando o melhor conhecimento aos profissionais de educação sobre a DT1, com o objetivo de construir uma abordagem participada, integrada e eficaz da doença. A inclusão escolar das crianças e jovens com DT1 beneficia ainda da realização de formação da comunidade escolar e mobilização de recursos para o cuidado necessário ao bem-estar da criança/jovem, no apoio à manutenção do tratamento e à gestão de situações agudas decorrentes da Diabetes.

2. Circuito de atendimento da criança e do jovem

A Orientação da DGS/DGE nº 006/2016, de 23/11 (1), regulamentada pelo Despacho n.º 8297-C/2019 - *Regulamento* (3) *de enquadramento do apoio às crianças e jovens com Diabetes Mellitus tipo 1 na Escola*, visa definir e agilizar as funções dos potenciais intervenientes em contexto escolar, tendo em conta os papéis/competências da comunidade escolar, dos serviços de saúde e do pai/mãe/Encarregado de Educação (EE).

Sugere-se o seguinte circuito de atendimento e difusão da informação de forma a favorecer a cooperação:

- A Equipa da consulta da especialidade da área da diabetes:

Após o diagnóstico de DT1 na criança e jovem em idade escolar, esta equipa assegura a capacitação da mesma e do pai/mãe para o autocuidado após a alta hospitalar.

Na preparação para a alta deve ser feita a sensibilização para a necessidade de a família partilhar o diagnóstico de DT1 com o estabelecimento de educação.

A esta equipa cabe ainda iniciar a referenciação para o Centro de Saúde/ULS e pedir o consentimento para a partilha do **Plano Terapêutico** da criança ou jovem com os Cuidados de Saúde Primários. Após o consentimento do pai/mãe/EE, o Plano Terapêutico deve ser endereçado ao Gestor do PNSE da ULS, na Unidade de Saúde Pública (USP) e ao Médico de Família. Dessa informação deve constar o nome do estabelecimento de educação que a criança/jovem frequenta.

- Na USP, o gestor do PNSE:

Reencaminha toda a informação para a Equipa de Saúde Escolar (ESE) da área de abrangência do estabelecimento de ensino, sendo fundamental nesta fase, a mobilização célere dos profissionais de saúde.

Cabe também às USP monitorizar e avaliar a resposta à intervenção das ESE.

- Ao pai/mãe/EE:

Cabe-lhes informar o estabelecimento de educação e ensino do diagnóstico de DT1 do seu educando, bem como o plano terapêutico definido pelo/a hospital/equipa de saúde da consulta de especialidade. Esta informação deve ser a mais atempada possível para que rapidamente se ponham em execução todas as intervenções.

Ao pai/mãe/EE compete garantir, diariamente, o transporte, manutenção e renovação de todos os materiais e equipamentos necessários à gestão da diabetes, fornecer listagem de contactos que estejam disponíveis em situação de dúvida ou urgência e informar sobre a capacidade/autonomia da criança/jovem face às tarefas associadas à gestão da diabetes.

- À Equipa de Saúde Escolar:

É atribuída a responsabilidade de capacitar os profissionais/elementos de referência designados pelo Diretor do Agrupamento de Escolas para o acompanhamento da criança/jovem com DT1, bem como a elaboração, acompanhamento e implementação do Plano de Saúde Individual (PSI), tendo como base o Plano Terapêutico (da consulta da especialidade). O PSI deve ser elaborado com a participação dos pais ou encarregados de educação, de elementos da equipa de saúde escolar (ESE) e de elementos da escola, envolvendo, sempre que possível, a criança ou jovem com DT1.

A sensibilização da restante comunidade escolar para a DT1 deve fazer parte do Plano de intervenção da Equipa de Saúde Escolar.

- À Escola:

Compete-lhe mobilizar recursos internos para promover a inclusão da criança ou do jovem com DT1 e solicitar a intervenção da Equipa de Saúde Escolar perante um novo caso.

Na Escola é fundamental manter-se uma comunicação bidirecional com o pai/mãe/EE, especialmente se surgirem intercorrências ou alteração ao Plano Terapêutico.

Módulo 2 – O que é a Diabetes tipo 1?

Cíntia Castro-Correia

A DT1 ou Diabetes tipo 1 é uma doença crónica caracterizada por deficiência de insulina devido à perda de células beta pancreáticas e com consequente hiperglicemia (4).

De acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF) existem 9,5 milhões de pessoas com DT1 em todo o mundo. Destas, cerca de 19% têm menos de 20 anos. (5) Globalmente, tem ocorrido um aumento da incidência desta doença. (6)

Em Portugal, segundo dados do Relatório do PND de 2025, referentes a 2024, encontravam-se 3 610 pessoas com registo de diagnóstico de DT1 até aos 19 anos (prevalência 205/100 000 habitantes). tendo-se registado 344 novos casos nessa faixa etária (7).

Existe uma variação sazonal no aparecimento da DT1, com aumento do número de casos diagnosticados nos meses de inverno, assim como o aparecimento de autoimunidade pancreática.

Na maior parte dos doentes (70–90%), a perda de células beta ocorre em consequência do aparecimento de autoimunidade, que se acompanha da formação de anticorpos contra a célula beta, levando ao aparecimento da DT1 autoimune (ou, como habitualmente se designa, tipo 1a). (8) Um pequeno número de doentes não apresenta autoanticorpos e a causa desta destruição das células beta permanece desconhecida: DT1 idiopática ou tipo 1b. Neste caso há, frequentemente, um componente genético importante. (9) O seu risco está fortemente associado aos haplótipos DR3 e DR4 da classe II do HLA, sobretudo ao genótipo DR3/DR4, presentes em cerca de 90% dos indivíduos com DT1. Estudos recentes (10) têm vindo a encontrar vários outros genes que podem aumentar esta propensão. No entanto, cerca de 90% dos doentes com DT1 não têm história familiar de diabetes, embora a existência de familiares com esta patologia aumente o risco relativo de doença. (11)

A DT1 está associada ao aparecimento de autoanticorpos, meses ou anos antes do início da sintomatologia habitual. Os autoanticorpos relacionados com esta patologia são os anti-insulina, anti-ilhéus, anti-descarboxílase do ácido glutâmico 65 KDa (GAD65), anti-transportador de Zinco 8 (ZNT8) ou anti proteína 2 associada ao insulinoma/anti-fosfatases da tirosina (IA-2 e IA-2β) (12).

O primeiro passo para o aparecimento desta patologia é o desencadear de autoimunidade, com a presença de um autoanticorpo. O aparecimento de um autoanticorpo reflete a apresentação de autoantigénios pelas células dendríticas e subsequente resposta das células T $CD4^+$ e $CD8^+$, produção de autoanticorpos pelas células beta e mecanismos inflamatórios evidentes nos ilhéus de Langerhans. Estabelecida a autoimunidade (com dois ou mais auto anticorpos), surge depois a intolerância à glicose e, posteriormente, DT1 sintomática. O risco de progressão para o estádio sintomático da doença relaciona-se com o número de autoanticorpos existente e da idade de seroconversão (ou seja, da idade a partir da qual é detetada a presença de um destes autoanticorpos). (13) A velocidade de progressão parece ser um pouco mais rápida nas raparigas e nas crianças que apresentam autoimunidade nos primeiros 3 anos de vida (14) (15).

Assim, se a criança tem dois ou mais autoanticorpos, isso significa que apresenta já diabetes, embora no estádio 1. Nessa altura, não estão presentes quaisquer sintomas da doença. Com o tempo, poderão surgir discretas alterações da glicemia (disglicemia), ainda não suficientemente consistentes para que surjam sintomas observáveis (estádio 2). Mais tarde, surgirá o estádio 3, situação em que a grande maioria das crianças e jovens são diagnosticados, já com os sinais e sintomas típicos da diabetes (poliúria, polidipsia, emagrecimento) (16).

O aumento da incidência da DT1 deve-se, provavelmente, a fatores ambientais, uma vez que se trata de uma modificação demasiado rápida para poder ser atribuída a fatores genéticos. A favor deste argumento destaca-se o facto de os emigrantes adquirirem o mesmo risco de DT1, quando expostos ao mesmo ambiente que a população da sua área de residência (17).

Alguns estudos sugerem uma prevalência de DT1 maior entre crianças nascidas por cesariana, outros relacionam-na com a introdução demasiado precoce de leite de vaca em natureza ou com a utilização frequente de antibióticos. Isto poderá dever-se à alteração da flora intestinal, o microbioma (18). As bactérias presentes no intestino influenciam o metabolismo lipídico e glicémico, assim como modulam a imunidade e a resposta inflamatória. No entanto, a investigação nesta área continua, de modo a fundamentar do ponto de vista científico estas hipóteses.

O stress das células beta parece ser, efetivamente, um fator ambiental que promove a autoimunidade. Esta hipótese propõe que fatores que aumentem as necessidades de insulina, como crescimento rápido, excesso de peso, puberdade, baixa atividade física, traumatismo, infeções e sobrecarga de glicose, aumentam a probabilidade de DT1 (19).

O stress psicológico, associado a eventos de vida traumáticos (morte de familiar, divórcio dos pais...), parece ter influência no desencadear da doença devido a um aumento das necessidades de insulina por aumento do cortisol associado a este fenómeno, assim como a mecanismos de imunomodulação. (20) Embora se continue a desconhecer muito acerca dos fatores desencadeadores desta patologia, a partir do momento em que surge a autoimunidade há risco de progressão para diabetes.

Os critérios para o diagnóstico de Diabetes, de acordo com o estabelecido pela *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes* (ISPAD) e a *American Diabetes Association* (ADA) são:

1. Sintomas clássicos de diabetes (poliúria, nictúria, enurese, polidipsia, emagrecimento) e glicose sérica ≥ 200 mg/dl;

2. Glicose sérica em jejum (> 8 h) ≥ 126 mg/dl;

3. Glicose sérica após Prova de Tolerância Oral à Glicose (PTOG) ≥ 200 mg/dl (2h), utilizando carga de glicose de 1,75 g/kg até valor máximo de 75 g;

4. HbA1c ≥ 6,5%

A PTOG habitualmente é desnecessária, desde que um dos primeiros critérios esteja presente. Sempre que se constatar a presença de hiperglicemia, a criança ou jovem deverão ser orientados imediatamente para uma Unidade de referência para início de terapêutica adequada, uma vez que o protelar do início da insulinoterapia poderá desencadear o desequilíbrio metabólico, com consequente cetoacidose.

Módulo 3 - Desafios Psicossociais em crianças e jovens com Diabetes Tipo 1

Rita Teixeira, Miguel Xavier, Heloísa Dias

A Diabetes Tipo 1 em crianças e jovens implica desafios que vão muito além da gestão clínica da doença, afetando a vida emocional, social e relacional no dia a dia. Compreender a experiência vivida da criança/jovem é essencial para promover uma adaptação saudável e um desenvolvimento equilibrado.

A intervenção, de cariz sistémico e interdisciplinar, deve incluir a construção progressiva de autonomia, a integração da doença nas rotinas diárias e a articulação entre os diferentes contextos de vida da criança ou jovem. Uma abordagem em rede, colaborativa, não estigmatizante e não culpabilizante, permite identificar precocemente sinais de sofrimento emocional e promover respostas ajustadas, contribuindo para o bem-estar global da criança/jovem e para a sua participação plena na vida quotidiana.

1. O impacto emocional e social da diabetes

O diagnóstico de uma doença crónica como a DT1 tem um elevado impacto na criança e na família, não só a nível emocional como também na alteração significativa das rotinas diárias. As múltiplas medições de glicémia, a administração de insulina, o cumprimento de um plano alimentar rigoroso , o receio das hiper e hipoglicémias, os cuidados associados à prática de exercício físico, são alguns dos fatores que constituem uma nova realidade e que facilmente podem levar a situações de elevado *stress*, *burnout*, ansiedade e sentimentos de insegurança, afetando a qualidade de vida, o bem estar emocional e psicossocial não só das crianças e jovens, como também das próprias famílias. (21) (22)

A DT1 influencia por sua vez a forma como a criança ou o jovem se sente, se relaciona e participa nos diferentes contextos de vida. Para além das exigências práticas do tratamento, a vivência da doença pode afetar a autoestima, a perceção de diferença, a relação com o corpo e a integração no grupo de pares, estando associada a maior vulnerabilidade para dificuldades emocionais e menor qualidade de vida, não apenas na criança ou jovem, mas também no sistema familiar. (23) (24)

É fundamental que os profissionais reconheçam que muitas reações emocionais são expectáveis e enquadráveis no processo natural de mudança e adaptação à doença.

Tabela 1: Impacto emocional e social numa criança/jovem com diabetes tipo 1.

Situação do quotidiano	Experiência possível da criança/jov	Leitura psicossocial
Diagnóstico recente	Medo, confusão, tristeza ou revolta	Reação adaptativa a uma mudança significativa
Medição da glicemia em público e administração de insulina	Vergonha, desejo de esconder	Medo de exposição, estigma e discriminação

Festas ou refeições com pares	Sentimento de exclusão ou injustiça Evitamento destes eventos	Conflito entre pertença e diferença
Comentários ou perguntas dos colegas	Irritação, retraimento, negação ou ocultação da doença	Necessidade de proteção da identidade e receio do estigma
Episódios de hipoglicemia na escola	Ansiedade antecipatória	Medo de perda de controlo em contexto social e sem apoio dos pais / cuidadores principais, receio da reação dos pares – discriminação, *bullying*…

A adaptação a qualquer doença crónica, é um processo contínuo e dinâmico, com fases de maior equilíbrio e aceitação e outras de maior ansiedade, revolta ou depressão, sendo naturais estas oscilações, também na criança ou jovem com diabetes.

A integração da DT1 na vida diária exige a adaptação contínua de rotinas e a construção progressiva da autonomia no autocuidado, num equilíbrio delicado entre a necessária supervisão e controlo parental no início da doença e/ou em idades mais precoces e a progressiva independência.

Este processo é influenciado pela idade, pelo desenvolvimento emocional e pelo contexto familiar, sendo particularmente desafiante na adolescência. O desejo de autonomia e individuação dos pais (com a inerente resistência e oposição) acompanhada da necessidade de pertença, identificação ao grupo e de "se sentir normal e igual aos outros" conflituam, muitas vezes, com a rotina e hábitos que o adolescente, com diabetes, necessita seguir, comprometendo em alguns casos a adesão ao plano terapêutico e o curso favorável da doença. Será necessário que se leve a cabo um processo relacional que leve à autonomia, ajustado ao ritmo de cada um e sustentado pela corregulação emocional e pelo apoio consistente dos adultos significativos. (24) (25)

A adesão ao plano terapêutico é também influenciada por múltiplos fatores psicossociais, que dizem respeito às características da criança e família, nomeadamente a sua maturidade socioemocional e facilidade de adaptação, mas também ao acolhimento, apoio e suporte escolar e à qualidade das relações com os pares. Dificuldades na gestão do tratamento devem ser compreendidas como sinais de sofrimento, e não como absoluta falta de responsabilidade individual. Abordagens compreensivas e ajustadas à realidade da criança ou jovem favorecem uma gestão mais sustentável e um melhor ajustamento psicológico (23) (24), sendo fundamental nesse sentido, a prática de uma escuta atenta e acolhimento dos medos, dúvidas, desejos, questionamentos, necessidades e perceções das crianças e jovens acerca da doença e tratamento

Necessidades da criança e jovem com DT1 para a adaptação das rotinas e a construção da autonomia:

- Compreensão, encorajamento, aceitação e não discriminação ou estigma em relação à sua condição de saúde;
- Rotinas previsíveis e flexíveis, integradas no quotidiano;
- Explicações ajustadas à sua idade, desenvolvimento e maturidade;
- Participação progressiva da criança/jovem no autocuidado, respeitando o ritmo de desenvolvimento e sem se correr risco de uma autonomização precoce;
- Supervisão disponível, consistente, ajustada à idade e nível de responsabilidade e autonomia e sem exercício de um controlo ou superproteção excessivos;
- Reforço dos esforços e do processo, não apenas dos resultados;

- Planeamento conjunto de situações novas ou desafiantes (festas de anos, visitas de estudo, férias, nova atividade desportiva...);
- Comunicação aberta, regular e coerente entre família, escola e equipa de saúde, ao invés de falta de diálogo, informação fragmentada ou contraditória;
- Acolhimento, reconhecimento e validação das emoções associadas à gestão da diabetes, ao invés de minimização dos seus estados ou sentimentos;
- Coerência entre os adultos nos diferentes contextos de vida.

2. Cuidar em rede: papéis e articulação

O cuidado de crianças e jovens com DT1 requer uma abordagem integrada e contínua, centrada na criança/jovem e sustentada por uma rede de cuidados articulada. A evidência demonstra que a qualidade desta articulação influencia diretamente o bem-estar emocional, a adaptação psicossocial e a gestão quotidiana da doença.

A criança ou jovem deve ser reconhecida como participante ativo no seu processo de cuidado, com uma autonomia progressiva ajustada à idade, maturidade e contexto. Intervenções eficazes promovem competências de autocuidado sem desresponsabilizar os adultos, valorizando a participação informada e o sentido de controlo pessoal (26). Estudos evidenciam que a sobrecarga parental e a falta de comunicação clara aumentam o stress familiar e dificultam a adaptação da criança ou jovem. (25)

A família constitui a base de segurança emocional e desempenha um papel central na gestão da Diabetes. Os profissionais de saúde assumem um papel estruturante na educação terapêutica, no acompanhamento psicossocial e na articulação intersectorial.

A escola é um contexto-chave da rede de cuidados, desempenhando um papel determinante na segurança, inclusão e participação da criança ou jovem. A evidência mostra que intervenções escolares eficazes não se limitam a protocolos técnicos, mas envolvem práticas quotidianas de inclusão, reconhecimento e adaptação sustentadas por relações seguras e de confiança com adultos de referência (27), sendo que a ausência deste suporte pode agravar o stress emocional e o afastamento escolar.

Alguns exemplos de boas práticas de inclusão de crianças com diabetes referem-se a:

- Garantir um ambiente seguro, inclusivo e livre de estigmas.
- Formar profissionais de educação em DT1, sinais de risco e resposta a emergências.
- Nomear figuras/ adultos de referência para apoio e supervisão.
- Adaptar rotinas escolares às necessidades do jovem, promovendo a necessária equidade (ex.: autorização de saída de sala de aula mais regular, poder comer ou beber durante o tempo da aula, utilizar ou ter em proximidade smartphone durante o período letivo e momentos de avaliação para monitorização da glicemia, etc…).
- Incentivar a participação em todas as atividades escolares, sem discriminação ou exclusão.
- Incentivar a prática segura de atividade física.
- Ter o Plano de Saúde Individual (PSI) atualizado, com a devida resposta a situações de emergência (hipoglicemia/hiperglicemia) e estar partilhado com todos os agentes educativos, principalmente os mais próximos.

Uma rede de cuidados funcional, baseada em comunicação regular e responsabilidades partilhadas, atua como um fator protetor promovendo segurança, autonomia e bem-estar ao longo do desenvolvimento.

A relação com os pares ocupa um lugar também de elevada importância na forma como crianças e jovens lidam com a doença. As reações dos amigos em relação à diabetes afetam a forma como o adolescente se vê a si próprio, gere a sua doença, se relaciona com os pares e desenvolve amizades (28). Particularmente durante a adolescência, as situações em que o autocuidado da diabetes entra em conflito com as relações com os pares, têm um efeito de elevado *stress*, conflito interno e exigência para os adolescentes, condicionando a adesão ao tratamento. Por norma, o adolescente dizer aos amigos que tem diabetes liberta-o de um segredo, permitindo-o partilhar abertamente o porquê do seu "estojo de diabetes", o facto de não comer determinados alimentos com a mesma frequência e quantidade, ou o ter de se ausentar em alguns momentos. Partilhar com amigos é essencial para que a criança ou jovem se sinta mais próxima dos outros e possa obter, inclusive, a sua ajuda em momentos de crise (ex.: hipoglicemia) ou na gestão das situações do dia a dia e flutuações emocionais.

3. Sinais de alerta para encaminhamento para os serviços de Saúde Mental

Embora muitas reações emocionais sejam expectáveis na vivência da doença crónica, algumas crianças e jovens desenvolvem níveis de sofrimento psicológico que interferem com o seu funcionamento diário e justificam acompanhamento em saúde mental. A avaliação deve ir para além da presença ou ausência de sintomas, e ser sempre enquadrada numa perspetiva desenvolvimental, considerando a idade, as tarefas evolutivas e o contexto familiar da criança ou jovem.

A escola constitui um contexto central para a deteção precoce de dificuldades emocionais, sendo um espaço privilegiado de observação do funcionamento diário da criança ou jovem. Alterações no comportamento, no rendimento académico ou na socialização podem refletir sofrimento emocional significativo. Neste aspeto, também será essencial a articulação entre serviços de saúde, escola e família para uma leitura integrada da situação, permitindo respostas atempadas, coerentes e preventivas da cronificação do sofrimento, promovendo uma adaptação mais saudável.

É fundamental distinguir reações emocionais expectáveis — sobretudo em momentos de diagnóstico, transição ou maior exigência — de dificuldades persistentes, que se mantêm ao longo do tempo, que representem uma mudança significativa face ao funcionamento habitual e interfiram com a vida diária da criança ou jovem.

Deve ser considerado o encaminhamento para acompanhamento em saúde mental quando se verifica uma ou mais das seguintes situações listadas na tabela abaixo (Tabela 2), nomeadamente quando associadas a:

- Persistência das dificuldades apesar de intervenções de suporte;
- Compromisso significativo do funcionamento emocional, social ou escolar;
- Presença de comportamentos de risco ou autoagressivos;
- Sofrimento emocional intenso da criança/jovem e/ou da família;
- Impacto significativo no desenvolvimento da identidade e da autonomia;
- Queixas somáticas recorrentes sem correspondência orgânica;

Tabela 2: Sinais de alerta para encaminhamento para acompanhamento em saúde mental

Área	Indicadores
Emocional	Tristeza, apatia, perda de interesse, ou desesperança em relação à vida; Ansiedade excessiva relacionada com a doença, escola, colegas ou o futuro; Medo intenso de hipoglicemias ou de situações sociais; Irritabilidade marcada ou explosões emocionais frequentes; Atitude constante de oposição, desafio e transgressão;
Comportamental	Isolamento social ou retraimento progressivo; Alterações significativas do comportamento alimentar; Recusa persistente ou negligência intencional da gestão da diabetes (ex.: omissão da insulina, ingestão alimentar desregrada com consumo de alimentos / bebidas com elevado valor glicémico, etc.) Ocultação ou negação ativa e persistente da condição de saúde;
Escolar	Diminuição acentuada do rendimento escolar; Dificuldades de concentração persistentes; Absentismo ou recusa escolar; Isolamento nos recreios, recusa persistente em participar em grupos de trabalho e eventos escolares;
Familiar	Conflitos familiares intensos e persistentes relacionados com a diabetes; Sobrecarga parental significativa ou sinais de exaustão dos cuidadores; Dificuldade marcada dos pais em ajustar supervisão e autonomia.

O encaminhamento deve ser realizado no contexto de processo de decisão partilhada e devidamente informada, envolvendo a criança ou jovem e a família e reforçando que o apoio em saúde mental faz parte de um cuidado global e integrado. A monitorização do bem-estar emocional de crianças e jovens com DT1 é uma responsabilidade partilhada entre saúde, educação e família

Mensagens-chave

A Diabetes Tipo 1 em crianças e jovens não tem apenas implicações clínicas, mas também emocionais, sociais e relacionais.

A adesão ao plano terapêutico não é um processo meramente cognitivo, sendo influenciada por emoções, dinâmicas familiares, contexto escolar e relações com os pares.

O cuidado de crianças e jovens com Diabetes Tipo 1 exige uma abordagem integrada e contínua na escola e na família, envolvendo todos os profissionais.

A escola é o espaço privilegiado de observação do funcionamento diário da criança ou jovem e para a deteção de dificuldades a nível do comportamento, rendimento escolar e socialização.

A deteção precoce de dificuldades e de sinais de alarme justifica uma articulação com um profissional de saúde mental, para uma correta avaliação e referenciação.

A diabetes não define a identidade de uma criança ou adolescente. Cada jovem é uma sinfonia única de sonhos, aspirações e potencialidades e a diabetes é apenas uma nota na melodia da sua vida. (21)

Módulo 4 - Gestão do regime terapêutico da DT1: Insulinoterapia funcional

Isabel Dinis

1. Tipos de insulina e esquema intensivo de insulina

A insulinoterapia funcional consiste na administração de insulina de forma a mimetizar a secreção basal e prandial de insulina pelo pâncreas. A insulinoterapia intensiva funcional, com o suporte de uma equipa multidisciplinar especializada, é o tratamento de eleição da DT1 na idade pediátrica e deve ser iniciada no momento do diagnóstico (29) (30). Este tipo de terapia permite atingir o bom controlo metabólico da DT1, isto é, estabilidade glicémica e hemoglobina glicada (HbA1c) <7,0% (53mmol/mol), e assim, prevenir as complicações macro e microvasculares da doença (nefropatia, retinopatia, neuropatia, doença arterial coronária, doença carotídea, doença arterial periférica), atingir o crescimento e o desenvolvimento psicomotor plenos e manter a qualidade de vida das crianças e jovens (29) (31).

Tipos de Insulina

A insulina é uma hormona polipeptídica, sintetizada pelas células beta dos ilhéus de Langerhans do pâncreas, que as crianças e jovens com DT1 deixaram de produzir. Por esse motivo, dependem da administração de insulina exógena. Atualmente existem várias formulações de insulina, aprovadas para uso em idade pediátrica, classificadas em dois grandes grupos: insulinas prandiais (para as refeições) e insulinas basais.

Tabela 3: Tipos de insulina e perfis de ação

Tipo de insulina	Início de ação	Pico de ação	Duração de ação
Insulina PRANDIAL			
Análogos de ação ultrarrápida			
• aspártico	5-20 minutos	1-3 horas	5-7 horas
• lispro	15-17 minutos	1-3 horas	5-7 horas
Análogos de ação rápida (aspártico, lispro e glulisina)	15-30 minutos	1-3 horas	3-5 horas
Insulina Regular (ação curta)	30-60 minutos	2-4 horas	5-8 horas
Insulina BASAL			
Análogos de ação ultralonga			
• degludec	30-90 minutos	Pico mínimo	42 horas
• glargina U300	2-6 horas	Pico mínimo	30-36 horas
Análogos de ação longa		Pico mínimo	
• glargina U100	2-4 horas	8-12 horas	22-24 horas
• detemir	1-2 horas	4-7 horas	20-24 horas
Insulina de ação intermédia NPH (*Neutral Protamine Hagedorn*)	2-4 horas	4-12 horas	12-24 horas

Fonte: adaptada de Horm Res Paediatr 2024; 97: 584–6141; Andes pediatr. 2023; 94(3): 278-2854.

Existem ainda as insulinas biossimilares, que demonstraram semelhança com as insulinas existentes. Atualmente, encontram-se aprovadas para uso em idade pediátrica, biossimilares de insulina glargina, aspart e lispro, embora existam ainda poucos estudos sobre a sua utilização neste grupo etário (29) (32) (33).

Esquema Intensivo Funcional de Insulina

Na pessoa sem diabetes, o pâncreas liberta insulina em duas fases: a basal e a prandial. A secreção basal é pulsátil, com intervalos de 8 a 15 minutos e corresponde a cerca de 50% da secreção total em 24 horas. A secreção prandial é bifásica em que numa fase inicial, de 3 a 5 minutos, é libertada uma grande quantidade de insulina e numa fase posterior são libertadas pequenas quantidades de insulina relacionadas diretamente com o aumento da glicemia . (34) O esquema intensivo funcional (também chamado basal-bólus) imita, através de múltiplas administrações de insulina com caneta ou através de sistemas de perfusão subcutânea contínua de insulina, a secreção de insulina pelo pâncreas.

Múltiplas Administrações de Insulina (MAI)

No esquema de MAI com caneta é usada uma insulina de ação longa ou ultralonga (vulgarmente chamada de "lenta"), administrada 1 ou 2 vezes por dia com cobertura das 24 horas, que imita a secreção basal pancreática e uma insulina ultrarrápida ou rápida administrada antes das refeições e com duração de cerca de 3 horas, cuja dose é calculada de acordo com a quantidade de Hidratos de Carbono (HC) da refeição e o valor da glicose intersticial/glicemia capilar e que imita a secreção prandial de insulina pelo pâncreas (Figura 1). As insulinas devem ser separadas, não estando recomendadas insulina de ação longa e insulina de ação rápida em pré-mistura/bifásicas na idade pediátrica. (29)

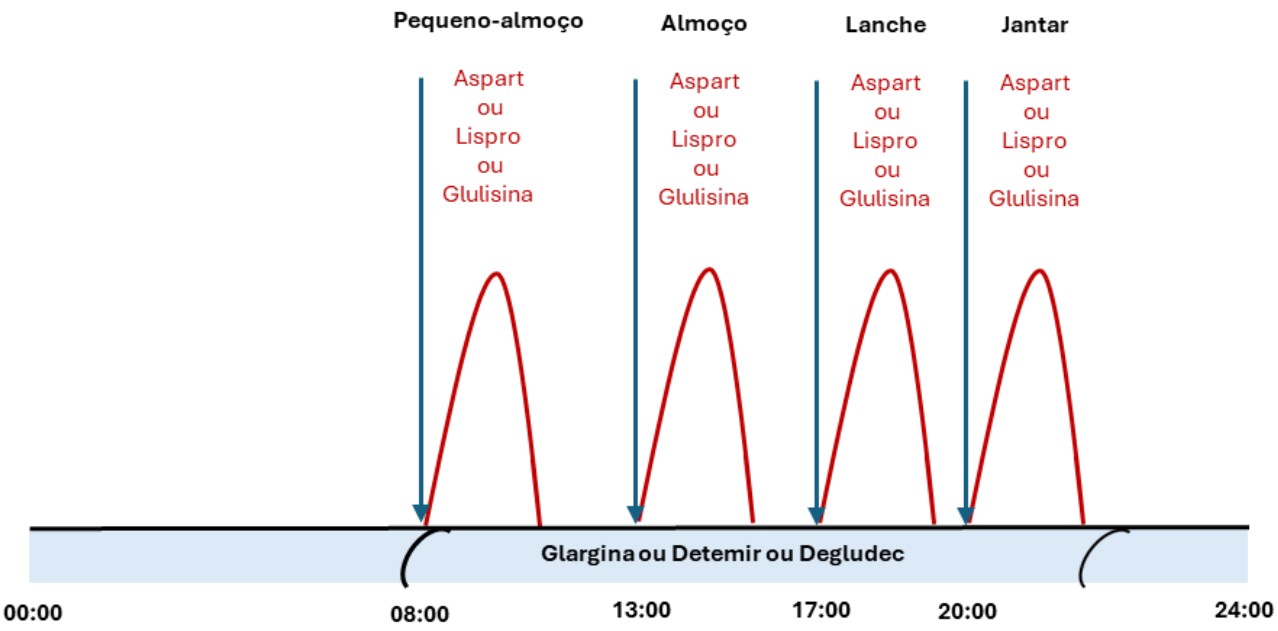


Figura 1: Insulinoterapia intensiva funcional com MAI (basal-bólus)

Dose de insulina

A dose diária de insulina depende de muitos fatores como a idade, o peso, o estádio pubertário, a duração da diabetes e a prática de exercício físico, entre outros. As doses totais diárias de insulina habitualmente recomendadas são as seguintes (29):

- Durante a fase de remissão parcial < 0,5 UI/Kg/dia
- Criança em idade pré-pubertária 0,7 – 1,0 UI/Kg/dia
- Durante a puberdade >1,0 – 2,0 UI/Kg/dia.

Distribuição da Dose Diária Total de Insulina (DDTI) no Tratamento com MAI

A DDTI deve ser adaptada à variação circadiana do perfil glicémico de cada criança ou jovem. A insulina basal corresponde a 30% a 50% da DDTI e a insulina prandial a 50% a 70% da DDTI. (29)

Inicialmente divide-se a DDTI em 50% para análogo de ação longa e 50% para análogo de ação rápida. Se a criança ou jovem usar insulina de ação intermédia e insulina regular, a de ação intermédia deverá corresponder a 30% da DDTI e a insulina regular a 70% da DDTI. (29)

A dose de insulina de **ação rápida** é dividida pelas várias refeições, sendo habitualmente necessário uma dose maior ao pequeno-almoço.

O **análogo de ação longa** deve ser administrado de manhã (ao pequeno-almoço) em crianças com idade inferior a 6 anos, para prevenir a hipoglicemia de madrugada, típica das crianças pequenas, e deve ser administrado à noite (antes do jantar ou antes de deitar) a partir dessa idade, para reverter a tendência para a hiperglicemia de madrugada, típica dos adolescentes. Embora possa haver exceções, no que diz respeito a insulinas mais recentes (análogos de ação extralonga), o análogo de ação longa deve ser administrado sensivelmente à mesma hora, uma vez que se pretende uma cobertura das 24 horas.

O **análogo de ação rápida** (bólus pré-prandial), deve ser administrado antes da refeição, com ajustes das doses consoante os valores da glicose, a sua tendência de descida ou subida, os gramas de HC das refeições, o exercício físico praticado e situações de *stress*, como é o caso da doença aguda, tão frequente na idade pediátrica.

Devem ser respeitados os seguintes intervalos de tempo entre a administração do bólus pré- prandial e o início da refeição como descritos na Tabela 4.

Tabela 4:Administração dos bólus pré-prandiais

Glicose	Intervalo de tempo entre a administração de insulina e o início da refeição
<70mg/dl	Corrigir a hipoglicemia, administrar o bólus e iniciar a refeição
70-80mg/dl	Administrar o bólus e iniciar a refeição
80-120mg/dl	Administrar o bólus e aguardar entre 5 e 15 minutos, consoante o tipo de insulina utilizada, para iniciar a refeição
>120mg/dl	Administrar o bólus e aguardar o tempo necessário de acordo com o nível de glicose, até um máximo de 20 a 30 minutos

Excecionalmente, em crianças pequenas e/ou em caso de doença aguda, o bólus pode ser administrado a meio da refeição, metade antes e outra metade no fim da refeição ou a totalidade no fim da refeição.

Rácio ou Relação Insulina/ Hidratos de Carbono (HC)

Os HC são o principal determinante da resposta glicémica pós-prandial. O cálculo inicial da relação unidades de insulina/HC que vai ser usada na determinação da dose do bólus pré-prandial faz-se da seguinte forma1:

500/DDTI = X gramas de HC e assim, 1 unidade de insulina cobre X gramas de HC

Em idade pré-escolar pode ser usado 330/DDTI ou 250/DDTI (que corresponde a mais 50%-100% de insulina), em vez de 500/DDTI

Fator de Sensibilidade à Insulina (FSI)

Define-se pelo valor da glicemia em mg/dl que se consegue reduzir ao administrar 1 unidade de insulina. Calcula-se da seguinte forma (29):

1800/DDTI = X mg/dl e assim, 1 unidade de insulina diminui a glicemia X mg/dl.

Nas crianças e jovens com maior resistência à Insulina, pode ser usado 1500/DDTI. Estas situações podem ocorrer, por exemplo, durante a puberdade, associadas à obesidade ou à utilização de alguns fármacos.

Conhecendo o FSI, podemos proceder ao cálculo do bólus corretor através da fórmula seguinte:

(Glicose no momento – objetivo glicémico) /fator de sensibilidade = X unidades de insulina

Existem objetivos glicémicos definidos (Ver Módulo 7) que podem ser adaptados a cada criança ou jovem consoante o seu perfil glicémico.

Esquema de Insulina

Todas as crianças e jovens devem ter um esquema de insulina escrito onde constem a relação insulina/HC das refeições ao longo do dia, o FSI (que pode ser diferente durante o dia e a noite), os objetivos glicémicos e a dose de análogo de ação longa. Exemplifica-se o esquema na Tabela 5:

Tabela 5:Exemplo de esquema de insulina

Relação Insulina/Hidratos de Carbono nos vários períodos do dia (1U/x gr de HC)		
00-07 horas	1 Unidade de insulina	18 gramas de HC
07-10 horas	1 Unidade de insulina	10 gramas de HC
10-12 horas	1 Unidade de insulina	15 gramas de HC
12-15 horas	1 Unidade de insulina	15 gramas de HC
15-19 horas	1 Unidade de insulina	10 gramas de HC
19-22 horas	1 Unidade de insulina	12 gramas de HC
22-24 horas	1 Unidade de insulina	12 gramas de HC
Cálculo para a correção de acordo com o FSI*		
00-07 horas	FSI 80 mg/dl	(Glicose no momento-Objetivo120mg/dl)/80mg/dl
07-24 horas	FSI 70mg/dl	(Glicose no momento-Objetivo100mg/dl)/70mg/dl
Cálculo do bólus pré-prandial total		
Unidades de insulina para os HC + Unidades de insulina para a correção		
Análogo de insulina de ação longa, 18 Unidades às 22 horas		

*Este cálculo deve ser sempre feito, mesmo que não estejamos perante uma hiperglicemia, porque permite descontar insulina no caso do valor da glicemia nesse momento, ser inferior ao objetivo glicémico.

Os **calculadores de bólus sob a forma de aplicações para smartphone**, são essenciais na gestão diária do tratamento com insulinoterapia intensiva funcional com canetas. Para além de fazerem os cálculos da dose de insulina para os HC e para a correção, calculam o aumento ou diminuição da dose de insulina para situações de exercício ou doença, determinam a insulina ativa, que corresponde à insulina que foi administrada num bólus anterior, mas que ainda não foi utilizada, o que é uma grande mais-valia na prevenção da hipoglicemia.

Algumas **canetas de insulina têm memória** para as doses administradas, o que pode ser muito útil na gestão do tratamento da diabetes, especialmente para os adolescentes (29).

O tipo de regime de insulina utilizado na escola deve constar no Plano de Saúde Individual (PSI) e ser adaptado às necessidades, capacidade e desejos do aluno e dos pais e não deve ser ditado pela disponibilidade dos recursos da escola (35).

O profissional da escola presta apoio ao aluno, conforme necessário, no cálculo da dose e na administração da insulina durante o período escolar (35).

Educação terapêutica

A implementação e a obtenção dos objetivos do tratamento da DT1, que são o bom controlo metabólico e a qualidade de vida com a insulinoterapia intensiva funcional, só são possíveis com o suporte de uma educação terapêutica sistematizada. Esta educação deve ser realizada pela equipa multidisciplinar de diabetes com experiência em insulinoterapia intensiva funcional adequada à idade, maturidade e necessidades individuais da criança, do jovem e da sua família.

Os profissionais da escola devem receber da equipa de saúde escolar, formação adequada sobre o tratamento da diabetes com MAI (35).

Seguimento

As crianças e os jovens com DT1 sob tratamento com MAI através de canetas, devem ser seguidos em consulta de diabetologia pediátrica, realizada por equipa multidisciplinar (médico, enfermeiro, nutricionista, psicólogo e técnico de serviço social) com uma periodicidade máxima trimestral (30), (31). Nessa consulta serão feitos os ajustes das doses de insulina de acordo com os padrões glicémicos da criança ou jovem e avaliada a necessidade de reeducação terapêutica.

2. Técnica de administração de insulina e erros mais frequentes

Goreti Lobarinhas

Atualmente, o método de administração de insulina, em Portugal, para tratamento em ambulatório é por injeção subcutânea, através de canetas injetoras ou de sistemas de perfusão subcutânea contínua, incluindo os sistemas de administração automática de insulina. A idade para a autoadministração de insulina depende da maturidade da criança, devendo estar especificado no PSI o nível de autonomia e a eventual necessidade de supervisão por um adulto. A maioria das crianças com mais de 10 anos é capaz de administrar as suas próprias injeções.

Conservação da insulina

A insulina deve ser conservada no frigorífico, entre 2 ºC e 8 ºC. Não deve ser guardada na porta nem no congelador. Se acontecer o seu congelamento, não pode ser utilizada, mesmo descongelada.

A insulina que está a ser utilizada não necessita estar no frigorífico. É válida durante 4 semanas se não for exposta a temperaturas superiores a 30 ºC. À temperatura ambiente (25 ºC) a insulina perderá menos de 1% da sua eficácia ao longo de 30 dias.

A insulina em uso deve ser transportada em estojo próprio ou num saco térmico. Apesar dos cuidados de conservação devem ser respeitadas as datas de validade do fabricante. Os análogos de insulina de ação lenta e rápida devem ter aspeto límpido e não necessitam ser agitados. Não deve ser utilizada insulina que tenha alteração da cor e/ou do aspeto.

Preparação do dispositivo

A insulina deve ser injetada no tecido subcutâneo e não por via intramuscular para evitar o risco de absorção mais rápida e imprevisível. Se for usada a caneta injetora, esta é carregada com um cartucho de insulina de 3 ml (300 unidades) para administração em doses ajustadas a meia ou uma unidade.

A escolha da agulha de 3.5, 4, 5 ou 6 mm de comprimento depende do biótipo da criança ou jovem; as agulhas mais curtas e mais finas são as mais aconselháveis porque causam menos desconforto e garantem a injeção subcutânea, evitando a administração intramuscular. Deverá haver sempre o cuidado de verificar se o tipo de insulina a administrar é a correspondente à caneta injetora que se está a utilizar.

Procedimentos

1. Inserir a agulha na caneta e selecionar 1 a 2 unidades;

2. Remover a tampa de proteção;

3. Segurar na caneta com a agulha na vertical e pressionar o botão de injeção (para eliminar o ar existente no sistema);

4. Verificar que a insulina sai pela agulha;

5. Selecionar a dose a administrar;

6. Escolher o local de administração, fazer uma prega cutânea (opcional);

7. Injetar a dose de insulina pressionando o botão da caneta durante alguns segundos;

8. Esperar 10 segundos antes de retirar a agulha (para assegurar a entrega adequada da insulina);

9. Retirar a agulha após a injeção. A reutilização de agulhas vai causar mais dor.

Algumas canetas têm memória da última dose administrada, o que pode ser útil, especialmente para os adolescentes.

Locais de administração

Os locais habituais para a injeção de insulina são: abdómen, coxas, nádegas e braços. O abdómen deve ser o local escolhido quando se pretende uma absorção mais rápida e é o menos afetado pela atividade muscular. A coxa é o local preferencial para as insulinas de ação prolongada. Nas crianças mais pequenas opta-se muitas vezes pelos quadrantes superiores das nádegas.

Não há necessidade de desinfetar a pele antes da injeção, já que o risco de infeção é mínimo. Uma boa higiene e uma lavagem cuidadosa das mãos são suficientes.

Deverá ser usada sempre a mesma zona para o mesmo tipo de insulina, por exemplo o abdómen (ou as nádegas para crianças mais pequenas) para a insulina de ação rápida e ultrarrápida e as coxas para a insulina de ação longa ou ultralonga.

Para garantir a ação da insulina administrada é importante fazer a rotação dos locais das injeções, mesmo dentro da mesma área. Assim evita-se a formação de nódulos (lipohipertrofia). A absorção da insulina nestes nódulos poderá ser errática e mais lenta.

Complicações e erros mais frequentes

As injeções dolorosas são os problemas mais frequentes na idade pediátrica. A reutilização de agulhas pode causar mais dor, hemorragia, risco de infeção e diminuição da dose de insulina administrada por entrada de ar.

Os hematomas e hemorragias são mais comuns se a injeção for intramuscular. O uso de agulhas mais finas e mais curtas pode diminuir estes problemas. O aparecimento de uma gota de insulina sobre a pele após a administração pode acontecer se a agulha for retirada rapidamente.

A lipohipertrofia, com acumulação de gordura em nódulos sob a pele, pode acontecer em consequência da não rotação dos locais de administração de insulina, seja através de caneta injetora ou do sistema perfusor da bomba de insulina.

3. PSCI – Sistemas de Perfusão Subcutânea de Insulina ("bombas de insulina"): características e atuação

Diana Catarino e Sónia Correia

Sistemas de Perfusão Subcutânea Contínua de Insulina

A Perfusão Subcutânea Contínua de insulina (PSCI) é uma forma de tratamento intensivo da DT1.

A PSCI faz uso de uma bomba perfusora de insulina subcutânea portátil (vulgo bomba de insulina). A bomba de insulina é um dispositivo que permite a administração de insulina no tecido celular subcutâneo de uma forma lenta e contínua, tentando assim imitar o que se passa na pessoa sem diabetes.

A bomba perfusora de insulina é constituída por um reservatório preenchido com insulina, um pequeno computador programável de acordo com as especificidades de cada doente e um motor que impulsiona a insulina para fora do reservatório. Está ligada ao doente pelo conjunto de infusão, composto por um tubo fino e transparente por onde passa a insulina e uma pequena cânula fina, de comprimento variável (geralmente 6-9 mm) introduzida no tecido celular subcutâneo, através da pele, geralmente na parede abdominal ou na nádega e que tem de ser mudada, no máximo a cada 3 dias.

Funcionamento do sistema de PSCI

Na PSCI é usada unicamente insulina de ação rápida. Com estes sistemas, a insulina vai entrando no tecido celular subcutâneo de forma contínua, em quantidade ajustada, com muita precisão, às necessidades de cada pessoa e de cada momento do dia e da noite.

À insulina que entra continuamente no organismo de forma lenta e em pequenas quantidades, de acordo com necessidades individuais, dá-se o nome de débito basal. Esta quantidade está previamente programada e é administrada automaticamente. Antes das refeições, o utilizador da bomba/cuidador tem de acionar uma entrada extra de insulina – o bólus - calculada em função da quantidade total de hidratos de carbono (HC) que se vai ingerir, da glicemia/glicose intersticial do momento e da insulina que ainda esteja ativa. Este bólus pode ainda ser ajustado em situações de exercício físico, *stress* e doença concomitante.

Sistemas Automáticos de PSCI

Os Sistemas Automáticos de PSCI são métodos mais avançados no tratamento da diabetes.

Estes sistemas implicam o uso de uma bomba de perfusão de insulina portátil e de um sensor para monitorização contínua da glicose intersticial (MCG) que funcionam de forma integrada, através um algoritmo de inteligência artificial.

O sensor de MCG transmite à bomba de insulina, em tempo real, os valores de glicose intersticial e, através do auxílio do algoritmo, a administração de insulina é ajustada continuamente. Perante a tendência para a hipoglicemia, a perfusão de insulina diminui ou é suspensa, automaticamente, de acordo com a evolução dos valores de glicose. Para evitar a hiperglicemia, o débito basal aumenta também automaticamente e podem ser administrados pequenos bólus de correção, sem interferência do utilizador do sistema. Este algoritmo é ainda adaptável a situações do quotidiano como o sono ou o exercício físico, permitindo otimizar o controlo glicémico e evitando hipoglicemias.

Os sistemas automáticos de PSCI utilizados atualmente (sistemas híbridos) exigem a introdução da quantidade de HC que vai ser ingerida antes de cada refeição para o cálculo do bólus e, portanto, não funcionam de forma totalmente automática, uma vez que implicam intervenção do utilizador.

Tal como o conjunto de infusão da bomba de insulina, também o sensor de MCG tem de ser mudado com regularidade (estabelecida pelo fabricante de cada sensor).

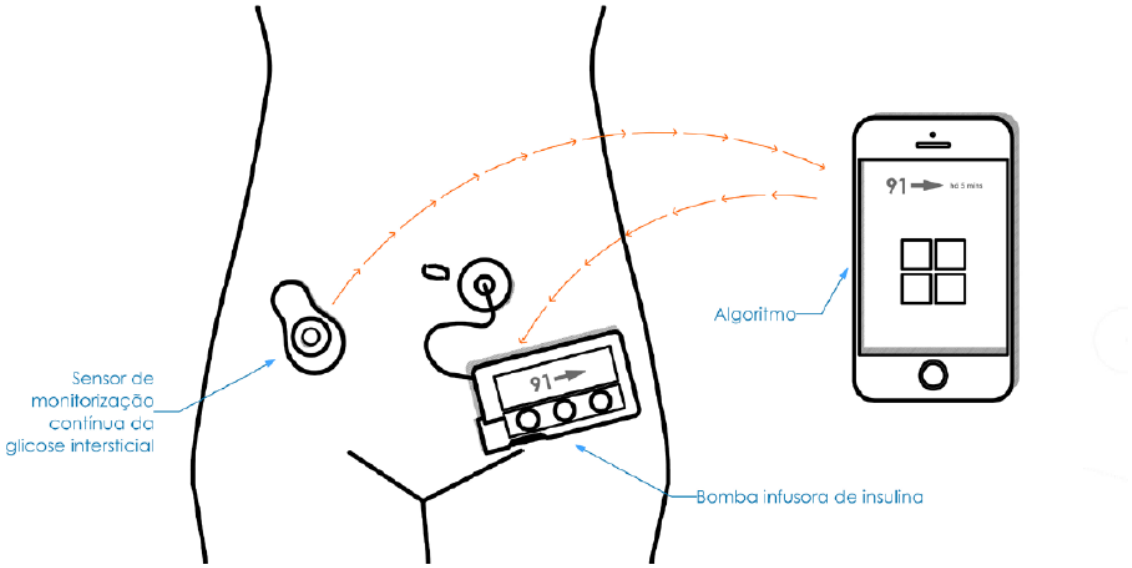


Figura 2:Componentes dos Sistemas Automáticos de PSCI

Complicações do tratamento com PSCI

O tratamento com PSCI é seguro e são poucas as complicações, nomeadamente locais, associadas à sua utilização, verificando-se menos internamentos por cetoacidose diabética e diminuição da incidência de hipoglicemia grave em comparação com o tratamento com múltiplas administrações diárias de insulina através de canetas. A utilização de sistemas automáticos tem contribuído significativamente para a melhoria do controlo glicémico e a diminuição das complicações associadas, sobretudo na diminuição de incidência de hipoglicemia.

Hiperglicemia / Cetoacidose Diabética (CAD)

A ausência de depósito de insulina subcutânea com esta modalidade de tratamento, leva a que mais rapidamente do que no tratamento com canetas, se possa desenvolver uma hiperglicemia acentuada e mantida, eventualmente grave.

Causas mais frequentes de hiperglicemia com PSCI:

– Doença aguda / *stress*;

– Bólus insuficiente ou omitido;

– Atraso na mudança do conjunto de infusão;

– Cânula deslocada ou dobrada;

– Presença de ar no conjunto de infusão;

– Presença de sangue na cânula;

– Inflamação/infeção no local da punção.

Como proceder no caso de hiperglicemia

Perante **valores de glicemia/glicose intersticial elevados (> 250 mg/dl) de forma persistente** e inexplicada, deve excluir-se uma interrupção no circuito. Deve avaliar-se rapidamente a **cetonemia**; **se esta for inferior a 0,6mmol/L (negativa)**, deve fazer-se um bólus corretor de insulina com a bomba. Se, passada uma hora, a glicemia diminuir**,** pode continuar-se o tratamento com bomba, sob vigilância (glicemia e cetonemia a cada 1 ou 2 horas). Se a **glicemia permanecer elevada** e a **cetonemia estiver a subir**, deve fazer-se um **bólus** corretor com **caneta** e **mudar o conjunto** de infusão. Após uma hora **reavalia-se novamente a glicemia e cetonemia**. Se **baixar**, continua-se a **vigilância** mantendo o **tratamento** habitual com bomba ou com canetas (caso não tenha tido possibilidade de mudar o conjunto de infusão). Se **não diminuir** deve contactar-se o centro de tratamento.

Se, perante uma **hiperglicemia>250mg/dl**, a **cetonemia for ≥0,6mmol/L** (positiva), deve administrar-se prontamente um **bólus corretor** com **caneta** e o **conjunto de infusão** deve ser **mudado** para que se possa retomar o tratamento com bomba, mantendo reavaliações de glicemia e cetonemia de hora a hora e administração de bólus corretor com caneta de 2/2h até a cetonemia negativar. Se a hiperglicemia se mantiver ou subir e/ou se a cetonemia se mantiver acima de 0,6mmol/L, deve contactar-se o centro de tratamento.

- Em caso de **utilização de sistema automático de PSCI**, o procedimento em caso de hiperglicemia mantém-se, especialmente se a cetonemia for positiva.

Hipoglicemia

A hipoglicemia é uma descida do valor da glicemia que expõe a pessoa a potencial dano/lesão. Na prática clínica e no caso de pessoas com Diabetes tratada, considera-se o valor de glicemia capilar inferior a 70mg/dL e este deve ser prontamente corrigido. A atitude a tomar em situação de hipoglicemia depende da gravidade da situação.

Causas mais frequentes de hipoglicemia com PSCI

– Contagem incorreta de HC.

– Atividade física superior ao previsto.

– Efeito prolongado do exercício físico.

Como proceder no caso de hipoglicemia

1.**Hipoglicemia grave (com perda de consciência ou convulsões):** a **perfusão de insulina deve ser interrompida** - colocar a bomba em modo "stop" ou "suspender" ou retirar a cânula do corpo (em último caso, cortar o tubo de infusão); administrar **glucagon** conforme Plano Terapêutico (Ver Módulo 8).

Após recuperação da consciência, ingerir hidratos de carbono de absorção rápida e quando a glicemia for ≥ 70mg/dL, ingerir hidratos de carbono de absorção lenta.

Em caso de utilização de **sistemas de PSCI em modo automático**, o procedimento na hipoglicemia grave mantém-se, mas geralmente não é necessário suspender a bomba porque já se encontra parada, pelo funcionamento do próprio algoritmo.

2.Se a **hipoglicemia não for grave**, o procedimento a tomar é semelhante ao indicado para as Múltiplas Administrações de Insulina (MAI). Geralmente são necessárias menores quantidades de hidratos de carbono do que nas MAI porque é possível **interromper a administração de insulina e não há praticamente depósito**.

No caso de sistemas não automáticos para interromper a perfusão deve colocar-se a bomba em modo "stop" ou "suspender" ou usar a função "basal temporário" a 0% durante 15-30 minutos.

- Em caso de **utilização de sistemas automáticos de PSCI**, aquando da ocorrência de uma hipoglicemia (glicose < 70mg/dL durante ≥ 15 minutos) é desencadeado um alerta de hipoglicemia e a administração de insulina encontrar-se-á suspensa, pelo algoritmo.

Deve ser iniciado de imediato o tratamento de hipoglicemia com 5-10 gramas de HC de absorção rápida, quantidade inferior à que geralmente é necessária em sistemas não automáticos. Em situações particulares pode haver necessidade de ingestão de maior quantidade de HC, como na hipoglicemia associada ao exercício físico ou em caso de HC sobrestimados na refeição anterior.

Após a ingestão de HC, deve aguardar-se 15 minutos até avaliar a necessidade de repetir o procedimento para corrigir adequadamente a hipoglicemia e evitar grandes oscilações de glicemia posteriores.

Material que deve estar disponível diariamente para o utilizador de Sistema de PSCI

Glicómetro e respetivas tiras teste para glicémia e cetonemia;

Glucagon;

Caneta com insulina de ação rápida;

Lancetas, agulhas;

Açúcar ou pastilhas/gel de glicose;

Snacks com HC, por ex: bolachas ou pão.

Módulo 5 - Gestão do regime terapêutico da DT1: Alimentação

Maria João Gregório, Paula Almeida

1. Alimentação saudável

A terapêutica nutricional é um dos aspetos fundamentais na gestão do estilo de vida da pessoa com diabetes. A autogestão eficaz e a melhoria nos resultados clínicos, no estado de saúde e na qualidade de vida são objetivos-chave na sua educação.

A terapêutica nutricional é recomendada para todas as crianças e jovens com DT1 devendo ser centrada na pessoa, respeitando e respondendo às suas preferências, necessidades e valores individuais. Deve ainda ser adaptada às tradições culturais, étnicas e familiares, bem como ajudar a orientar as decisões clínicas. A implementação de um plano alimentar individualizado, com ajustes adequados de insulina, irá melhorar o controlo glicémico.

O principal objetivo nutricional para crianças e jovens com DT1 é a manutenção do crescimento e desenvolvimento saudáveis. A ISPAD, no *Consensus Guidelines 2022* (36) (37), destaca como primeiro objetivo da terapêutica nutricional da Diabetes, o aporte energético e nutricional suficiente e adequado para permitir um crescimento normal, a aproximação ao peso de referência e a manutenção de um controlo glicémico eficaz, encorajando a formação consistente de hábitos alimentares saudáveis que se mantenham ao longo da vida.

A prescrição nutricional deve ser baseada na avaliação nutricional.

Aquando do diagnóstico, frequentemente, as crianças e jovens com DT1 apresentam perda de peso e fome. Assim, a intervenção nutricional deve ser feita no sentido de adequar a ingestão energética para restaurar e manter o peso corporal apropriado. Após 4 a 6 semanas, o aporte energético inicial deve ser modificado para atender às necessidades energéticas habituais.

O aumento de peso pode ser provocado por uma ingestão calórica em excesso, sobrecorreção da hipoglicemia ou superinsulinização. bem como por baixos níveis de atividade física.

Por outro lado, o crescimento inadequado pode resultar de um mau controlo glicémico associado a omissão de insulina, de doença celíaca concomitante, bem como da restrição excessiva da ingestão energética eventualmente enquadrada numa perturbação do comportamento alimentar ou resultando da crença que a restrição alimentar pode ser a melhor forma de controlar a glicemia.

Como as necessidades de energia mudam com a idade, atividade física e velocidade de crescimento, deve ser feita uma avaliação periódica da estatura, peso corporal, Índice de Massa Corporal (IMC) e plano nutricional. As necessidades de nutrientes para crianças e adolescentes com DT1 são similares às das crianças e adolescentes sem diabetes.

Necessidades Nutricionais

Uma alimentação saudável apresenta diversos benefícios, nomeadamente: fornecer a energia e nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo; ajudar à manutenção do bom estado de saúde físico, mental e social; contribuir para o adequado crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes.

Ter hábitos alimentares saudáveis não significa fazer uma alimentação restritiva ou monótona. Pelo contrário, um dos seus pilares fundamentais é a variedade: diferentes alimentos contribuem com diferentes nutrientes o que, potencialmente, enriquece o dia alimentar de cada pessoa. Ao optarmos por hábitos alimentares mais saudáveis, não temos de abdicar completamente daqueles alimentos menos saudáveis de que gostamos. O importante é que o consumo desses alimentos constitua a exceção e não a regra do dia-a-dia.

Os produtos hortícolas, fruta, cereais pouco refinados e leguminosas são ricos em fibra, vitaminas, sais minerais e com baixo teor de gordura, pelo que devem ser os "alimentos base" e a principal fonte da ingestão energética diária do quotidiano de crianças e jovens.

A Dieta Mediterrânica representa um modelo alimentar completo e equilibrado com inúmeros benefícios para a saúde, longevidade e qualidade de vida (38).

- A presença abundante de **ácidos gordos insaturados** (sobretudo monoinsaturados), a partir do consumo de azeite, principal fornecedor de ácido oleico, e de ácidos gordos polinsaturados, ómega-3 (provenientes do pescado e dos frutos secos), a par de um baixo consumo de ácidos gordos saturados (presentes nas carnes vermelhas) e trans, são fatores nutricionais importantes na proteção da saúde cardio e cerebrovascular;
- A riqueza em vitaminas, minerais e substâncias com elevado potencial antioxidante, que se encontram nos produtos **hortícolas, fruta, leguminosas** frescas, contribuem também para diminuir o risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, cardio e cerebrovasculares e de vários tipos de cancro;
- Os **cereais pouco refinados**, dos quais se destacam o trigo e o arroz, em conjunto com a batata e as leguminosas, representam as principais fontes alimentares de hidratos de carbono complexos e energia;
- O elevado consumo de produtos de **origem vegetal**, em detrimento dos de origem animal, contribui para uma distribuição equilibrada do balanço energético diário em que, segundo o ISPAD2024, 40 a 50% da energia deverá ser proveniente dos hidratos de carbono, 30 a 40% dos lípidos (saturados e trans <10%) e 15 a 25% das proteínas (sobretudo de origem vegetal - leguminosas e cereais);
- A cozinha **mediterrânica** é uma cozinha simples que tem na sua base as sopas, os cozidos, os ensopados e as caldeiradas onde se incorporam os produtos hortícolas e as leguminosas, com quantidades modestas de carne e que usa como condimentos a cebola, o alho e as ervas aromáticas para enriquecer os seus sabores e aromas. Esta simplicidade contrasta com uma culinária mais rica e elaborada, reservada para os dias de festa.

Dever-se-á optar por uma Alimentação Saudável que permita obter prazer nas refeições, sem necessidade de excluir qualquer alimento. De uma forma simples, a Roda dos Alimentos é um símbolo do que pretende representar uma alimentação equilibrada. Cada grupo de alimentos ocupa um espaço correspondente à proporção em que deve estar presente na alimentação diária.

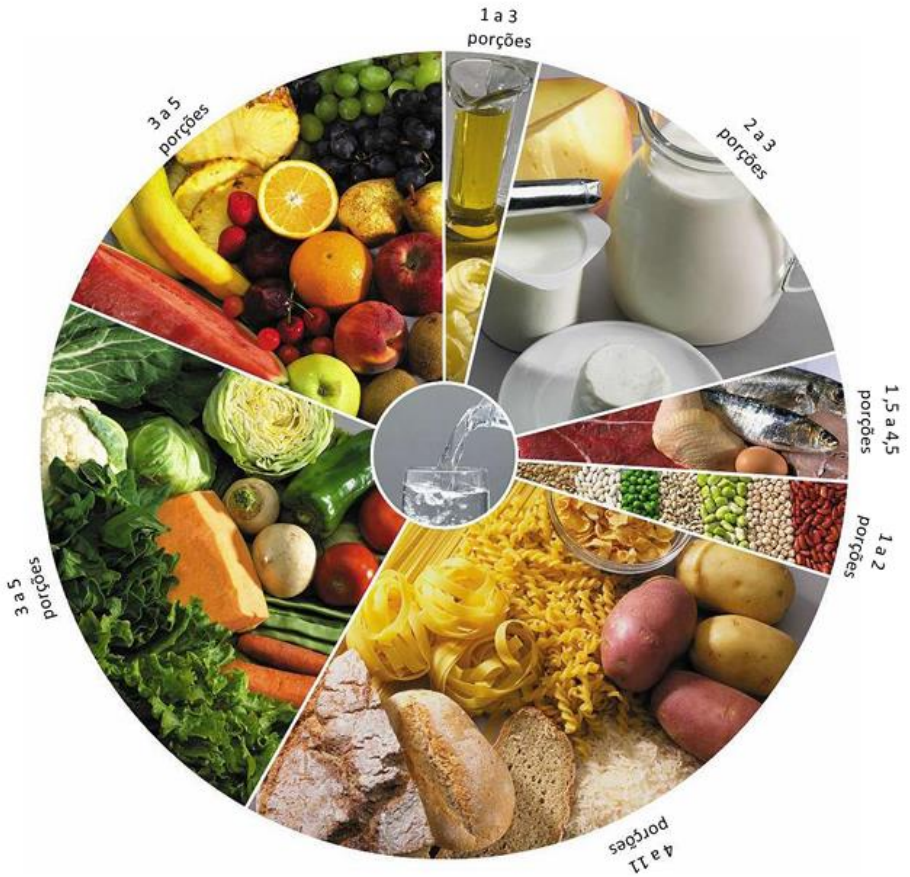


Figura 3: Roda dos alimentos

Fonte: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Instituto do Consumidor e Ministério da Saúde. Disponível em: www.nutrimento.pt

A Roda dos Alimentos transmite assim orientações para uma Alimentação Saudável, isto é:

- Completa

Comer alimentos de todos os grupos e beber água diariamente;

- Equilibrada

Comer em maior quantidade os alimentos representados nas fatias de maior tamanho e em menor quantidade os que se encontram nas fatias de menor dimensão, de forma a ingerir o número de porções recomendado;

- Variada

Comer alimentos diferentes dentro de cada grupo variando diariamente, semanalmente e de acordo com a oferta alimentar das diferentes épocas do ano.

- Incluir a água

Representada no centro da Roda dos Alimentos, é imprescindível à vida, sendo fundamental que se beba em abundância, variando as necessidades diárias geralmente entre 1,5 a 3 litros por dia.

Fazer uma alimentação saudável deve ser encarado como uma oportunidade para expandir o leque de escolhas e experimentar novos pratos, enriquecendo os hábitos alimentares e evitando que a alimentação se torne rotineira e monótona. Uma porção da roda dos alimentos corresponde às quantidades referidas na Figura 4.

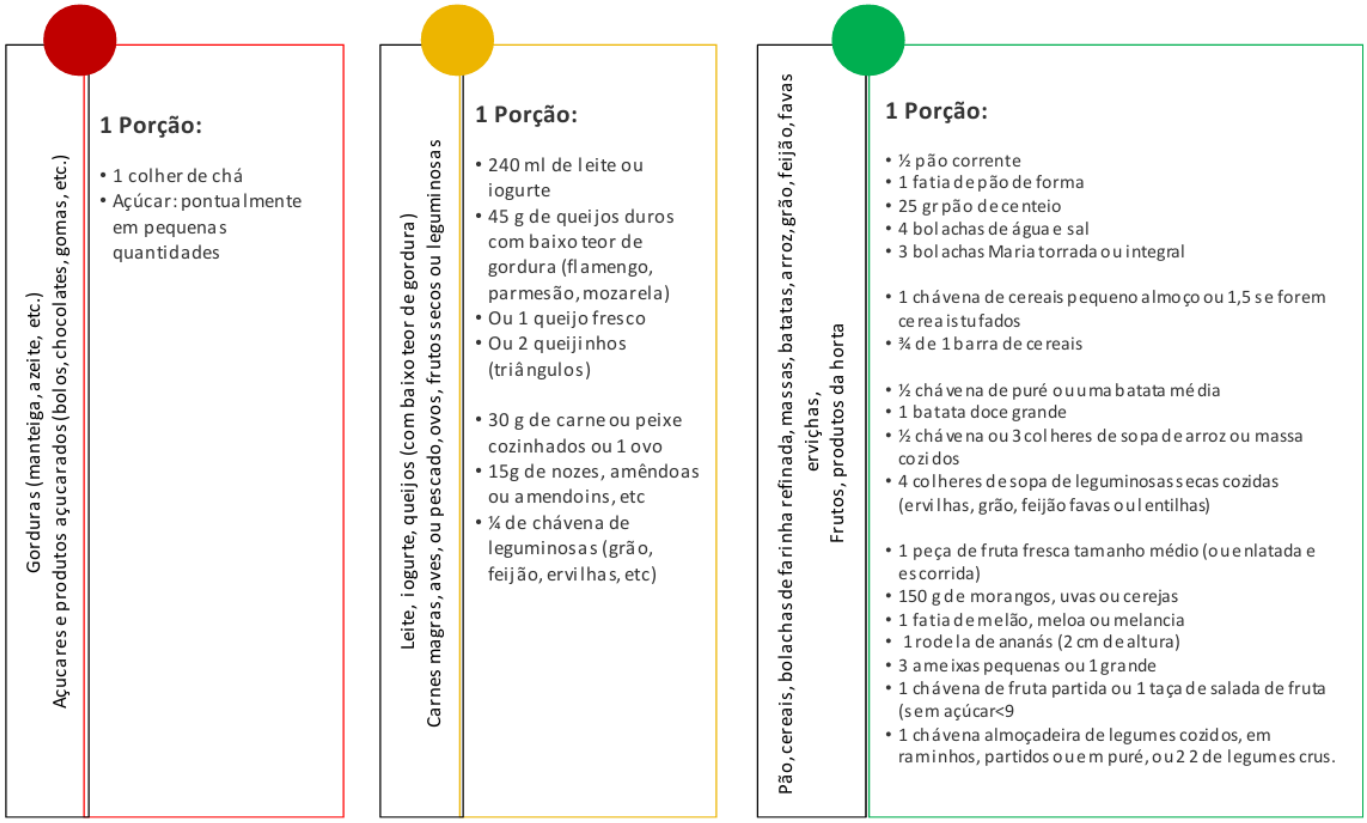


Figura 4:Equivalente de porções

Fonte: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Instituto do Consumidor e Ministério da Saúde

Doença Celíaca

A Doença Celíaca (DC) é uma enteropatia crónica (doença do Intestino Delgado) causada por uma reação autoimune ao glúten, caracterizada pela hiperplasia das criptas e atrofia das vilosidades intestinais. O glúten é um conjunto de proteínas que se encontra em cereais como o trigo, a cevada, o centeio e a aveia.

A prevalência da DC tem vindo a aumentar afetando, na Europa, 1% da população. Em Portugal, estima-se que 1 a 3% da população portuguesa apresente doença celíaca, mas apenas 10.000 pessoas estarão diagnosticadas, sendo mais frequente em adultos do que em crianças (39).

A prevalência de DC em pessoas com DT1 é significativa, sendo comum a partilha de bases genéticas, imunológicas e ambientais em ambas as patologias.

A DT1 é, em cerca de 90% dos casos, diagnosticada primeiro que a DC, pese embora a referência a sintomatologia atípica anterior, com predomínio de sintomas gastrintestinais, existindo um grande número de casos de DC sub-diagnosticados.

As crianças e jovens com DT1 e DC têm mais dificuldades em cumprir o plano alimentar, dado estarem sujeitos a dois tipos de indicações/restrições dietéticas, impostos por cada uma das doenças. No caso da DC, o tratamento consiste na eliminação total destes alimentos da alimentação no dia-a-dia, bem como dos seus

híbridos e derivados, tão frequentes na alimentação das crianças e jovens com DM1, o que pode ser fonte de dúvidas nas refeições escolares.

2. Contagem de Hidratos de Carbono (HC)

Tal como a hiperglicemia pré-prandial, também a hiperglicemia pós-prandial está associada ao risco cardiovascular, pelo que é da maior importância considerar nos planos nutricionais das crianças e jovens com DT1, estratégias que contribuam para o controlo glicémico após as refeições.

De todos os nutrientes, os HC são os que mais contribuem para a glicemia pós-prandial. A maioria é convertida em glicose num tempo que pode variar de 15 minutos a 2 horas, dependendo do tipo de refeição. Relativamente aos outros nutrientes energéticos, 35-60% das proteínas e cerca de 10% das gorduras são convertidos em glicose e outros glícidos. Ambas têm uma absorção mais lenta que os HC: as primeiras 3 a 4 horas e as segundas aproximadamente 5 horas. O conteúdo de gordura numa refeição pode, inclusive, contribuir para lentificar a absorção dos HC. Por outro lado, apesar da sua menor resposta glicémica, a ingestão exagerada de proteínas e gorduras pode também levar à hiperglicemia.

No *The Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) foi utilizado o conceito de contagem de HC, tendo-se revelado eficaz no controlo glicémico e na melhoria da qualidade de vida. Entretanto, esta contagem ganhou maior popularidade ao ser aplicada conjuntamente com a insulinoterapia funcional, sendo atualmente amplamente utilizada. Em pessoas com DT1, os estudos demonstraram que a dose de insulina ajustada à ingestão de HC pode reduzir em 1% a HbA1c.

Vários fatores influenciam as respostas glicémicas aos alimentos, incluindo a quantidade de HC, tipo de açúcar (glicose, frutose, sacarose, lactose), natureza do amido (amilose, amilopectina, amido resistente), presença de fibras, cozedura e processamento dos alimentos, tamanho das partículas e forma do alimento, glicemia do jejum ou pré prandial, etc.

No entanto, a monitorização da quantidade total de HC tem prioridade na avaliação do impacto na glicemia e na quantidade de insulina a administrar, continuando a ser uma estratégia fundamental para a obtenção de um bom controlo metabólico. A contagem de HC é uma ferramenta de planeamento alimentar usada em pessoas com DT1 que foca os HC como o nutriente com maior impacto na glicemia pós-prandial e tem por objetivo otimizar o controlo glicémico.

A contagem de HC pode ser considerada em dois níveis de complexidade distintos, com objetivos adequados a cada um deles: contagem básica e contagem avançada. A transição de uma para a outra exige uma progressão de competências que implicam maior complexidade e mais tempo de ensino.

A contagem de HC básica consiste na identificação dos alimentos que contêm HC e no ensino da sua ingestão diária em quantidades fixas a cada refeição. Como as doses de insulina não variam de acordo com os alimentos, a flexibilidade só ocorre com o tipo de HC e não com a sua quantidade. Este tipo de abordagem é adequado para quem faz doses fixas de insulina e que não está disposto ou é incapaz de ajustar as doses.

O domínio das competências básicas da contagem de HC é fundamental para que se possa progredir na aquisição e domínio da técnica de contagem de HC avançada. Crianças e jovens que necessitem de esquemas de insulinoterapia e de planos alimentares mais flexíveis, poderão querer ou necessitar de evoluir imediatamente para a contagem de HC avançada. Entre os métodos de contagem avançada de HC existem dois que são mais amplamente utilizados: listas de equivalentes e contagem em gramas.

Lista de equivalentes

Os alimentos são agrupados de tal forma que cada quantidade de alimento escolhido ("um equivalente") corresponde a 10, 12 ou 15 g de HC, classificando-os em categorias (grupos de alimentos) e porções de uso habitual na alimentação portuguesa.

Contagem em gramas

Consiste em somar os gramas de HC de cada alimento por refeição, obtendo-se informações em tabelas de composição e rótulos de alimentos. De acordo com a preferência da criança ou jovem, pode utilizar-se qualquer alimento desde que se conheça a composição e o peso da dose ingerida.

Qual o melhor?

O método de contagem em gramas fornece informações mais precisas, embora seja mais trabalhoso, pois para obter resultados fiáveis é importante que se pesem e meçam os alimentos. A escolha do método deve ir ao encontro da necessidade da criança/jovem/cuidador e à do profissional responsável pela orientação, sendo que muitas vezes estes métodos podem ser utilizados ao mesmo tempo. O nível avançado tem como objetivo a quantificação do teor de HC em cada refeição, de forma a ajustar a dose de insulina necessária para metabolizar a glicose daí proveniente. Este método permite melhorar o controlo glicémico, com flexibilidade na escolha do tipo e quantidade de alimentos e dos horários das refeições, indo ao encontro das necessidades quotidianas das pessoas com DT1 e melhorando a sua qualidade de vida. O Rácio ou Relação Insulina/ Hidratos de Carbono (I/HC) é definido como a quantidade (em gramas) de HC que é metabolizada por 1 unidade de insulina. Este rácio ou relação é baseado nas necessidades individuais de insulina e na resposta metabólica individual aos HC. (Ver Módulo 4).

O que contar?

O método de contagem de HC baseia-se na estimativa da quantidade presente numa determinada refeição. No entanto, esta avaliação é efetuada por métodos indiretos que, quando executados de forma rigorosa, permitem um cálculo adequado (embora não exato) do teor total de HC.

Não obstante, este método deverá ser relativamente simples, de forma a ser exequível e integrado permanentemente na vida das crianças e jovens com diabetes. Assim, focamos a contagem nos alimentos com maior teor de HC, consumidos mais frequentemente e que mais contribuem para o total de HC ingeridos.

Para dominar o método de contagem de HC será necessário conhecer, pelo menos de forma simplificada, um conjunto de conceitos básicos: as regras de alimentação saudável e cuidados alimentares específicos para crianças e jovens com DT1.

O método de contagem de HC permite uma maior flexibilidade diária. No entanto, esta liberdade não deverá minimizar os cuidados para a adoção de uma alimentação saudável. De igual modo, deverá ser reforçado o ensino dos cuidados, nomeadamente, na prevenção e/ou tratamento de hipoglicemias, gestão da alimentação na atividade física, cuidados na dislipidemia, hipertensão arterial ou outros.

Tendo em conta os hábitos alimentares da maioria dos portugueses, os alimentos que contêm hidratos de carbono a contabilizar são:

• Cereais e seus derivados e tubérculos: arroz, milho, pão, massas, bolachas, cereais de pequeno-almoço, farinhas, batatas;

• Leguminosas secas (feijão, grão-de bico, lentilha) e frescas (ervilha, fava); Leite e iogurtes;

• Fruta e sumos de fruta;

• Outros: açúcar, mel, marmelada, compotas, refrigerantes, rebuçados, gomas, bolos, sobremesas, gelados, biscoitos, chocolate, empadas, panados e outros salgados.

O teor de HC dos produtos hortícolas poderá não ser considerado nos casos em que o seu consumo não tenha um grande peso no total da refeição. Este critério poderá ter a vantagem de simplificar a contagem e de incentivar o consumo destes alimentos, que é frequentemente negligenciado. No entanto, no caso de um consumo elevado de hortícolas, por exemplo, nos regimes vegetarianos, poderá ser necessário considerar os valores de HC presentes nestes alimentos.

Conceito de nutriente e papel dos HC na glicemia

Uma introdução ao conceito de nutriente e ao papel energético dos HC permitirá manter a noção de que são indispensáveis e não devem ser especialmente restringidos na alimentação. O ensino do papel dos restantes macronutrientes permitirá reforçar os conceitos de uma alimentação saudável e adequada. Contar HC não é o mesmo que comer bem e a criança/jovem continuará a ter de seguir um regime alimentar equilibrado, sendo a verificação do valor de glicemia pós-prandial, a única forma de comprovar a eficácia/adequação do bólus de insulina.

A quantificação de HC deverá ser ensinada com recurso a listas de alimentos com quantidades conhecidas, usando balanças e medidas caseiras padronizadas. De todos os processos de quantificação existentes, a pesagem é o mais preciso. Permite saber com exatidão a quantidade de alimento ingerida e, consequentemente, a quantidade de HC. Este processo exige, numa primeira fase, forte motivação e bom planeamento das tarefas, mas futuramente, facilita a memorização visual das medidas dos volumes dos alimentos. Depois de treinado o domínio da quantificação de alimentos, poderá ser dispensada a pesagem sistemática dos mesmos. Nessa fase, é necessário adquirir a capacidade de estimar visualmente as quantidades de alimento a ingerir. Com o tempo, esta capacidade pode ficar enviesada, pelo que será necessário aferi-la com alguma regularidade, recorrendo à pesagem de alimentos em momentos oportunos. Um bom treino e a memória visual permitem ter uma noção muito próxima da quantidade/medida de alimento que se ingere.

A utilização de medidas padrão, recorrendo a utensílios do dia-a-dia (colheres, chávenas, copos, modelos de alimentos, entre outros), permite obter um valor aproximado de HC. Para aumentar o rigor é necessário que se pesem os alimentos que são medidos com estes utensílios. Deste modo, conhecer-se-á a quantidade de HC presente e memorizar-se-á mais facilmente o volume que os alimentos ocupam. A utilização da estimativa exige uma pesagem periódica dos alimentos e/ou uma calibração dos modelos que são utilizados.

Os alimentos que se ingerem confecionados devem, idealmente, ter sido previamente pesados em cru para assim sabermos com rigor a quantidade de HC. Em alternativa, podem ser consultadas as tabelas de valores para alimentos cozinhados, tendo em conta as variações do método culinário e dos ingredientes.

É muito importante reforçar que será fundamental proporcionar à Criança e Jovem com DT1 a possibilidade de efetuar esta contagem/estimativa na Escola, apoiada pelos Pais e Funcionários responsáveis, disponibilizando instrumentos de pesagem ou fazendo essa pesagem antecipadamente, bem como divulgando previamente as ementas com a contagem de HC discriminada.

Também devem ser transmitidas estratégias às famílias e aos jovens para tentar reduzir as flutuações de glicémia pós-prandiais, independentemente da quantidade de HC consumidos e contabilizados, tais como a administração de insulina pré-prandial, até 15 a 20 minutos antes da refeição, ou a adição de uma quantidade moderada de proteína a uma refeição que contenha predominantemente hidratos de carbono, o que pode ajudar a reduzir essas flutuações. Outras opções nutricionais de utilidade são a substituição de alimentos de baixo índice glicémico (IG) por hidratos de carbono de alto IG e o aumento da ingestão de fibras na dieta. Uma rotina para os horários das refeições com limitação dos episódios de "petiscar entre refeições" pode ajudar na prevenção de períodos prolongados de hiperglicemia pós-prandial.

Manual de Contagem de Hidratos de Carbono na Diabetes Mellitus – para profissionais de saúde: http://www.apn.org.pt/documentos/manuais/Manual_Contagem_HC.pdf.

3. Leituras de rótulos

É importante conhecer a composição dos alimentos.

O rótulo dos alimentos processados e embalados tem a informação nutricional que indica, entre outros, macro e micronutrientes, a quantidade de HC existente em 100 g ou 100 ml de alimento, sendo frequente a disponibilização de informação da quantidade de HC presente numa porção de alimento. A leitura da informação nutricional do rótulo deve ser incluída no programa de ensino, por forma a constituir um hábito adquirido e realizado frequentemente.

Vale a pena reforçar a importância da estimulação da pesagem dos alimentos que serão consumidos para definição do tamanho de porção, uma vez que a informação contida no rótulo se refere a 100 gramas de alimento. As pessoas com DT1 devem ficar especialmente atentas à leitura dos rótulos, até porque nem tudo o que é "dieta" ou "light" está isento de açúcar.

4. Gestão de alimentos diferentes

Quando se faz uma alimentação saudável durante a maior parte dos dias, pode permitir-se algumas exceções em ocasiões especiais. Em situações pontuais (eventos festivos, idas a restaurantes ou dias de doença), deverão ser fornecidas orientações nutricionais que se adequem e permitam o melhor controlo possível.

Alimentos com elevada densidade energética (como é o caso dos bolos, sobremesas, doces, gelados, guloseimas, pizzas, etc.) devem ser permitidos de forma controlada, especialmente quando se regista tendência para aumento de peso. E embora se faça a contagem de HC e o respetivo ajuste de insulina, nestes casos, o valor energético total (calorias), os açúcares adicionados, o sal e as gorduras saturadas estão inevitavelmente presentes em quantidades excessivas.

Muitas vezes, fora de casa, é ainda necessário recorrer a outras estratégias para contabilizar HC, nem sempre sendo possível utilizar a balança. Conhecer a composição nutricional destes alimentos, utilizando as tabelas de porções, guias visuais e a leitura de informação nutricional de rótulos permitirá controlar o impacto na glicemia e, consequentemente, no peso.

5. Gestão da alimentação em diferentes culturas

A cultura Islâmica, apesar de toda a sua heterogeneidade, tem no seu calendário um momento comum chamado Ramadão. Durante um mês, os muçulmanos, um pouco por todo o mundo, fazem jejum do nascer ao pôr-do-sol.

Durante este período, comparativamente com as outras alturas do ano, tanto a ingestão alimentar habitual como os níveis de atividade física, diminuem consideravelmente durante o dia.

A DT1, enquanto doença crónica, poderá isentar as crianças e jovens com diabetes de fazer jejum, devido aos riscos de aparecimento de complicações agudas, mas os jovens bem controlados e sob supervisão da sua equipa de saúde, podem cumprir o jejum se o desejarem. Assim, a capacitação dos jovens com DT1 que querem fazer jejum neste período começa muito antes do Ramadão, com informação rigorosa sobre o ajuste terapêutico, avaliação da glicemia e controlo dos riscos e, eventualmente, necessidade de tomada de decisões rápidas na gestão da doença.

Os períodos de jejum podem durar mais de 20 horas por dia e quando ocorrem em condições extremas de calor e humidade, podem exacerbar os riscos de hipoglicemia, hiperglicemia, cetoacidose, desidratação, etc. A desidratação em particular, constitui um sério risco associado ao jejum. Assim, durante o Ramadão, as crianças e jovens com DT1, são aconselhadas a fazer uma distribuição de HC equilibrada e proporcional, bem como o consumo adequado de calorias, com uma distribuição equilibrada de macronutrientes, durante o período de

ingestão (i.e., do pôr-do-sol à madrugada), também para prevenir a hipoglicemia durante o período de jejum (dia solar). Consultar ainda: https://www.idf.org/e-library/guidelines/87-diabetes-and-ramadan-practical-25

6. Mitos da alimentação

Mito ou realidade, há que esclarecer:

- **A pessoa com diabetes não pode consumir fruta – Mito!**

A fruta faz parte de uma alimentação saudável e equilibrada. São alimentos fornecedores, por excelência, de vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes. São uma fonte natural de açúcar (frutose) e por isso o mesmo deve ser contabilizado para um correto ajuste da dose de insulina. O seu consumo deve ser o adequado a cada individuo.

- **Produtos de "dieta" devem ser consumidos com moderação – Verdade!**

Os produtos "dieta" caracterizam-se pela eliminação ou/e redução de um nutriente constituinte, comparativamente com o produto original. No entanto, são muitas vezes adicionados outros ingredientes, que nem sempre os tornam alimentos mais saudáveis. É importante saber ler e interpretar os rótulos para uma escolha informada.

- **Doces são totalmente proibidos para quem tem diabetes - Mito!**

Tal como para a população em geral, os doces não devem fazer parte, regularmente, das escolhas alimentares. Num dia especial pode incluir-se o doce, desde que se faça a devida compensação com insulina, ou então reduzindo a dose de outros alimentos fornecedores de hidratos de carbono presentes na refeição, de modo a não aumentar o total ingerido. Convém também não esquecer que os doces são, na maioria, ricos em gordura e, logo, em calorias, o que pode contribuir para o aumento de peso, se o seu consumo for frequente.

- **Alimentos com baixo índice glicémico ajudam a manter a diabetes sob controlo – Verdade!**

Os alimentos com baixo índice glicémico são digeridos mais lentamente e consequentemente absorvidos também mais lentamente. Normalmente mais ricos em fibra, o impacto destes na glicemia é gradual e relativamente baixo. Assim, contribuem para a estabilidade glicémica, para o aumento da saciedade e para a diminuição da vontade de comer fora de horas, podendo levar a um melhor controlo da diabetes.

- **HC simples têm sempre menor índice glicémico do que os complexos – Mito!**

Os alimentos mais refinados, como o açúcar e os cereais refinados – ricos em HC simples - são mais rapidamente absorvidos pelo organismo, logo têm um índice glicémico mais elevado, comparativamente com os alimentos ricos em HC complexos e simultaneamente ricos em fibras.

- **Conforme o modo de confeção do alimento, o índice glicémico pode mudar – Verdade!**

De facto, alimentos com baixo índice glicémico, podem transformar-se em alimentos de alto índice glicémico com a confeção e vice-versa: a cozedura normalmente aumenta o índice glicémico do alimento e por outro lado, a adição de gordura diminui o mesmo.

- **Alimentos ricos em HC são os únicos a elevar o índice glicémico – Mito!**

A cocção, o corte e dimensão dos pedaços, a presença de casca (fibra), a presença de gordura, entre outros fatores influenciam e modificam o índice glicémico dos alimentos, independentemente do teor de HC. Simplificar demasiado as recomendações nutricionais baseado sobretudo no índice glicémico pode ser potencialmente enganador.

- **O álcool, mesmo consumido com moderação, tem risco acrescido de hipoglicemia – Verdade!**

O álcool ingerido, mesmo que moderadamente, diminui a capacidade hepática de metabolizar os HC, podendo causar assim, hipoglicémias.

- **As pessoas com diabetes devem ter uma alimentação especial – Mito!**

A alimentação da pessoa com diabetes deve ser tão equilibrada, variada e completa como a alimentação de qualquer pessoa saudável, de modo a manter um peso adequado, normalizar as glicemias, controlar o aparecimento de comorbilidades e diminuir o risco de complicações associadas à doença.

Módulo 6- Gestão do regime terapêutico da DT1: Atividade Física

Júlia Galhardo, Pedro Morouço e Romeu Mendes

A atividade física é uma parte importante do controlo da DT1, beneficiando as crianças e jovens fisicamente ativos em muitas dimensões da sua saúde.

As recomendações de atividade física para a população com DT1 em idade escolar são as mesmas que para as restantes crianças e jovens: acumular, no mínimo, uma média de **60 min por dia de atividade física** de intensidade **moderada a vigorosa**, predominantemente aeróbia, com incorporação de atividades anaeróbias de fortalecimento muscular em, pelo menos, 3 dias da semana. (40) (41) Por outro lado, o **tempo passado sentado ao longo do dia deve ser limitado**, especialmente o tempo de uso de ecrãs (telemóveis, *tablets*, computadores, consolas de jogos eletrónicos e televisões) para efeitos recreativos. (41)

A atividade física inclui o brincar, jogos com expressão motora, dançar, praticar um desporto, formas de transporte ativo (caminhar e andar de bicicleta), as aulas de Educação Física ou praticar exercício físico no contexto da família, escola ou comunidade (ginásios, parques, etc.). (41)

O ambiente escolar tem um impacto significativo na sustentabilidade dos comportamentos saudáveis e a Escola representa, para a maioria das crianças e jovens, a única oportunidade de contacto com as dimensões mais organizadas da atividade física, especialmente através da disciplina de Educação Física, de frequência obrigatória em Portugal, mas também através das atividades do Desporto Escolar. (42) (43)

1. Atividade física nas aulas de Educação Física e no Desporto Escolar

1.1. Monitorização da intensidade da atividade física

A intensidade de uma atividade física refere-se à magnitude do esforço requerido para realizar a mesma, (44) e a sua monitorização é crucial para o planeamento dos ajustes terapêuticos que permitem manter a glicemia em valores normais em contexto de atividade física.

Em meio escolar, as escalas de perceção subjetiva do esforço (PSE) são o instrumento ideal para monitorizar a intensidade do esforço e foram validadas quer para as atividades predominantemente aeróbias, quer para as anaeróbias, quer para as atividades mistas/intermitentes, como os jogos desportivos coletivos. (44) (45) (46)

Estas escalas são amplamente utilizadas e foram validadas para populações pediátricas. Uma das mais utilizadas a nível internacional é a **Escala OMNI de Perceção Subjetiva do Esforço para Crianças**. (47) (48)

Esta escala foi validada para vários tipos de exercício, como por exemplo a marcha e corrida (Figura 5), permitindo assim a sua utilização em diferentes atividades físicas e contextos. É constituída por figuras ilustrativas, palavras e números (uma escala de 0 a 10 pontos) ao longo de uma rampa com inclinação ascendente linear, de modo a representar de forma mais clara o esforço da criança e a facilitar o seu entendimento. (47) (48)

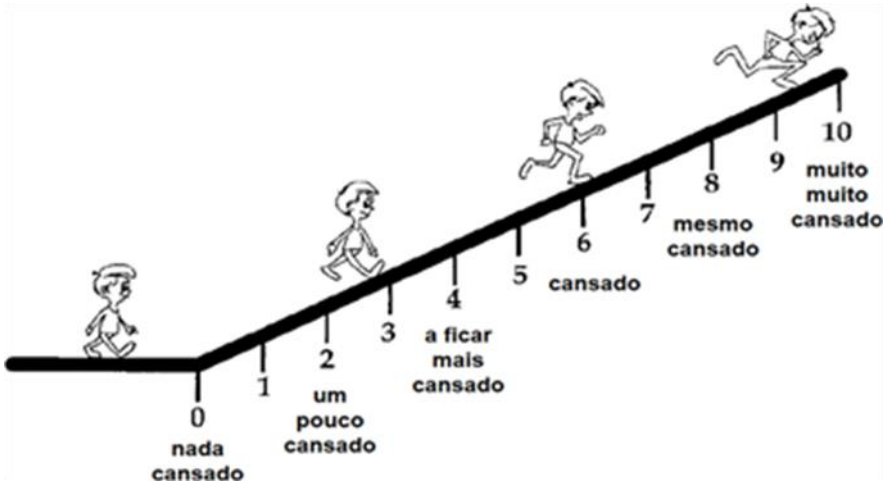


Figura 5: Escala OMNI de Perceção Subjetiva do Esforço para Crianças versão de marcha e corrida.

De um modo geral, em escalas de 0 a 10 pontos, 5-6 pontos correspondem a atividades de intensidade moderada, e 7-8 pontos a intensidade vigorosa. (41) Um estudo com utilização da Escala OMNI de Perceção Subjetiva do Esforço para Crianças (versão de marcha e corrida) revelou que a transição entre a intensidade moderada e vigorosa se situa entre os 6 e os 7 pontos. (49)

1.2. Caracterização das aulas de Educação Física

As aulas de Educação Física podem ser constituídas por diferentes tipos de atividade física, dependendo dos objetivos e dos conteúdos a abordar: aeróbia, anaeróbia (fortalecimento muscular), de equilíbrio, de flexibilidade, ou mistas/intermitentes.

De um modo geral, e segundo diversos estudos, as estratégias mais utilizadas nas aulas de Educação Física em Portugal (30 a 35%). (49) (50) (51) parecem ser os jogos coletivos, caracterizados como atividade física do tipo misto/intermitente18. No entanto, a marcha e a corrida são os exercícios mais observados nas aulas e podem ser considerados como atividade predominantemente aeróbia. (52) (53)

Mais de metade do tempo útil das aulas parece ser dedicado a atividades com intensidade moderada a vigorosa.

2. Contraindicações à prática de exercício

Na DT1, apesar de serem poucas as contraindicações absolutas à prática de exercício, existem várias situações que requerem vigilância redobrada e intervenção. (40) (54)

2.1 Cetonemia elevada

A causa da cetonemia elevada deverá ser identificada [ex.: jejum, alimentação pobre em hidratos de carbono (HC), exercício prolongado recente, doença, omissão de insulina]. No caso de doença intercorrente, a aula deverá ser cancelada e, na presença de vómitos persistentes (> 2 horas), o aluno deverá ser observado no

Serviço de Urgência (SU). Em caso de hiperglicemia > 250mg/dL, o valor da cetonemia determina a decisão da prática de exercício (Tabela 6). (40)

Tabela 6:Atuação na presença de hiperglicemia > 250mg/dL com cetonemia positiva

Cetonemia	≥ 0,6 – 1,5 mmol/L	≥ 1,5 – 3,0 mmol/L	≥ 3,0 mmol/L
Medidas	1. Administração do bólus de correção.	⛔	⛔
	2. O exercício deverá ser adiado até a cetonemia negativar, aconselhando-se que seja de intensidade leve e <30 minutos	Administração do bólus de correção.	Contacto da Equipa de Diabetes/ SU

Legenda: ⛔ Contraindicação absoluta; SU - Serviço de Urgência

2.2 Episódio de hipoglicemia nas últimas 24h

Um episódio de **hipoglicemia ≤ 50mg/dL** nas 24h anteriores à prática de exercício constitui, por si só, um fator de risco de recorrência do mesmo, requerendo vigilância glicémica redobrada (Tabela 7). (55) (56)

Tabela 7:Atuação se episódio de hipoglicemia nas últimas 24h

Episódio	Atuação
Glicemia ≤ 50mg/dL ou Necessidade de Assistência	⛔
Glicemia 50 – 70 mg/dL	1. Reforço da monitorização glicémica 2. Ponderar o cancelamento de aulas com risco acrescido, nomeadamente, desportos aquáticos ou de intensidade vigorosa ou superior

Legenda: ⛔ Contraindicação absoluta.

2.3 Preparação inadequada

Antes da prática de exercício deverá, obrigatoriamente, ser avaliada a glicemia/glicose intersticial e tomadas as medidas adequadas ao valor apresentado (Tabela 8). Deverá ser assegurado que o aluno tem consigo o(s) aparelho(s) de determinação de glicemia e/ou cetonemia e respetivas tiras-teste, assim como o kit de tratamento de episódios hipoglicémicos, nomeadamente: HC de absorção rápida (comprimidos, gel ou solução com glicose; pacotes de açúcar; sumos com 10-15g de açúcar/100mL) e lenta (pão, bolachas) e glucagon. Em aulas mais prolongadas ou com intensidade vigorosa, é ainda aconselhável que tenha disponível água e fontes suplementares de HC (fruta, barras de cereais, bolachas). (40)

A sensibilidade à insulina é afetada por alguns fármacos (ex.: betabloqueadores, salicilatos) e pela ingestão de álcool (ex.: festas na noite anterior), devendo a monitorização glicémica ser mais apertada nestes casos. (54)

2.4 Complicações

As complicações microvasculares e macrovasculares da diabetes são decorrentes do descontrolo metabólico reiterado ao longo do tempo. Por este motivo, são raras na infância e na adolescência. Contudo, em crianças/ jovens com patologias concomitantes à DT1, nomeadamente cardiovasculares ou renais, o seu desenvolvimento pode ser mais precoce. Alunos com retinopatia proliferativa, insuficiência renal ou disfunção autonómica grave beneficiam da prática de atividade física adaptada à sua condição, o que deverá ficar especificado no PSI. (57)

3. Cuidados a ter antes do exercício físico

3.1 Insulina basal

Nos alunos com sistemas de perfusão subcutânea contínua de insulina (PSCI) em modo manual, deverá ser programado um débito basal temporário (DBT) de 20 a 50%, com início 90 minutos antes da atividade e até ao seu final (Figura 6). (58) Se a PSCI estiver em modo de administração automática, o ajuste é realizado colocando um alvo glicémico mais elevado 1 a 2 horas antes da atividade e até ao seu final: Alvo Temporário de 150mg/dL, no caso da MiniMed 780G; Modo de Exercício no intervalo 140 – 160mg/dL, se o dispositivo for a Tandem t:slim X2 Control-IQ (Figura 7, Figura 8). (59)

Caso estas ações não tenham sido tomadas previamente, os respetivos ajustes devem ser realizados imediatamente antes do início da atividade e permanecerem ativos até ao final da mesma.

3.2 Alimentação e bólus de insulina

Nas situações de exercício de intensidade vigorosa ou prolongado, deverá ser feita uma refeição 3 a 4 horas antes, pobre em gordura e de baixo índice glicémico, com cerca de 0,5-1,0g de HC por quilograma de peso do aluno e por hora de duração da atividade. (60) (61) (62) Nos alunos com múltiplas administrações de insulina (MAI) ou PSCI em modo manual, o bólus de insulina a administrar nessa refeição deverá ser reduzido em 25 a 50% (Figura 6). Por outro lado, se a PSCI estiver em modo de administração automática, deve ser ativado o Alvo Temporário / Modo de Exercício e, se a atividade tiver início até 2h após uma refeição, a redução desse bólus prandial ser de 25 a 33% (Figura 7, Figura 8). (59)

Estes ajustes devem ter em conta a intensidade e a duração do exercício físico, integradas nas características individuais de cada aluno. (60)

Nas situações em que a última refeição tenha ocorrido há menos de 2 horas e não tenha sido feita redução do bólus de insulina, antes do início da atividade deverá ser ingerida uma quantidade de HC capaz de compensar a insulina que se encontra ativa no organismo (insulina a bordo). Assim, é de salientar que estes HC não devem ser compensados com um novo bólus insulina. (60) (61) (62)

3.3 Avaliação da Glicemia/glicose intersticial

Uma vez que a maior parte do exercício físico praticado nas aulas de Educação Física é do tipo aeróbio ou misto/intermitente, idealmente, o valor da glicemia/glicose prévia deve estar entre 126 e 180mg/dL Se o valor for inferior, deverá ser ingerido um pequeno lanche com HC, até o alvo de 126mg/dL ser atingido (Tabela 8). De salientar que não deve ser administrada insulina para compensar estes HC, pelo que, na PSCI em modo automático estes não devem ser anunciados ao dispositivo. (59)

Em aulas com exercícios predominantemente anaeróbios (ex: musculação, flexões, *sprints*, saltar à corda, natação – provas curtas), são tolerados valores glicémicos prévios um pouco inferiores, sendo contraindicado se superior a 250mg/dL, pelo risco de agravamento da hiperglicemia.

Glicemias superiores a 250mg/dL obrigam a avaliação da cetonemia, estando a atuação dependente da mesma (Tabela 6). (63)

Tabela 8:Atuação de acordo com a glicemia/glicose prévia ao exercício

Glicemia/glicose (mg/dL) Exercicio	<90	90-125	126-180	181-250	≥251
Aeróbio ou misto	⛔	⛔	✅	✅	⚠↑
Anaeróbio	⛔	✅	⚠↑	⚠↑	⛔
Indicações	Ingestão de HC: -10-20g -20 a 30g (se IAB) ⚠↓	Ingestão de HC: 10g			Avaliação da cetonemia (Tabela 1)

Legenda: HC – Hidratos de Carbono; IAB – Insulina a Bordo; ✅- Pode iniciar; ⛔ - Contraindicado até correção; ⚠↓ Risco de hipoglicemia; ⚠↑- Risco de hiperglicemia

4. Cuidados a ter durante o exercício físico

No decurso do exercício, aconselha-se que a glicemia permaneça entre 110 e 140mg/dL. Assim, dever-se-á estar atento aos valores da monitorização contínua da glicose (MCG) e às suas setas de tendência. (59) Caso esta não esteja disponível, a glicemia capilar deverá ser avaliada a cada 30-40 minutos. (58) (64)

Nos alunos com sistema de PSCI, idealmente, este deverá ser mantido durante o exercício. Todavia, se o dispositivo for retirado no início da atividade (ex.: aquática ou de contacto físico), este não deve estar suspenso mais do que 120 minutos e, a cada hora decorrida, deverá ser administrado um bólus com 50% do débito basal que teria sido perfundido durante esse tempo. Nos alunos com PSCI em modo automático, para que esta administração possa ser feita, será necessário colocar o dispositivo em modo manual. (59), (65)

De acordo com o tipo de atividade e a sua duração, se os valores de glicose forem inferiores a 126mg/dL, devem ser ingeridos pequenos reforços de HC (fruta, iogurte, barras de cereais, bolachas, néctares, batidos) (Tabela 9). (58), (64) Quando estiver a ser utlizado um dispositivo de **PSCI em modo automático**, particularmente se Tandem t:slim X2 Control-IQ, o consumo excessivo de HC deve ser evitado, uma vez que pode levar a uma elevação da glicemia, com subsequente resposta adaptativa automática e risco de hipoglicemia durante ou imediatamente após a atividade. (59)

Assim, esta ingestão, durante o exercício deve ser realizada sem ser anunciada e de acordo com as setas de tendência da MCG: 3 a 6g (→); 6 a 9g (↘); 9 a 12g (↓); 12 a 20g (↓↓). (59)

Paralelamente, uma boa hidratação é fundamental. Em atividades de duração inferior a 60 minutos e com glicemias superiores a 126mg/dL, a água é a bebida de eleição. Quando a duração é superior a 60 minutos,

pode ser difícil ingerir alimentos sólidos em quantidade suficiente para cobrir as necessidades energéticas, altura em que se poderá optar por bebidas isotónicas com 6-8% de HC. (66)

O tipo de exercício mais praticado nas aulas de Educação Física é o aeróbio e o misto/intermitente, com duração ≥ 30 minutos. A Figura 6, apresenta uma proposta de algoritmo de atuação em alunos com MAI ou dispositivo de PSCI em modo manual. (40)

Nas Figura 7, Figura 8 encontram-se as propostas para o uso de PSCI em modo automático com os dispositivos atualmente disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde: MiniMed 780G e Tandem t:slim X2 Control-IQ. (59)

Tabela 9:Atuação durante o exercício, quando a administração de insulina é feita por MAI ou por PSCI em modo manual.

Duração / Exercício	<30 minutos	30-60 minutos	60-150 minutos	>150 minutos
Aeróbio ou Misto	Se PSCI em modo manual: débito basal de 20 a 50%, até ao final do exercício.			
	Ingestão de HC: .10-20g .15-30g (se IAB)	Ingestão de HC: 10-15g/h 30-60g (se IAB)	Ingestão de HC: 30-60g/h Até 75g/h (se IAB)	Ingestão de HC: 60-90g/h
Anaeróbio	Se PSCI em modo manual: débito basal mantido ou aumentado, durante/após o exercício.			
	------- ----	Ingestão de HC: 10-20g	Ingestão de HC: 30-60g/h	Ingestão de HC: 60-90g/h
Hidratação	ÁGUA, desde que glicemia>126mg/dl		BEBIDA ISOTÓNICA com 6-8% de HC	

Legenda: HC – hidratos de carbono; IAB – Insulina a Bordo; PSCI – perfusão subcutânea contínua de insulina.

90 É necessário ingerir hidratos de carbono apenas se glicemia <90mg/dL.

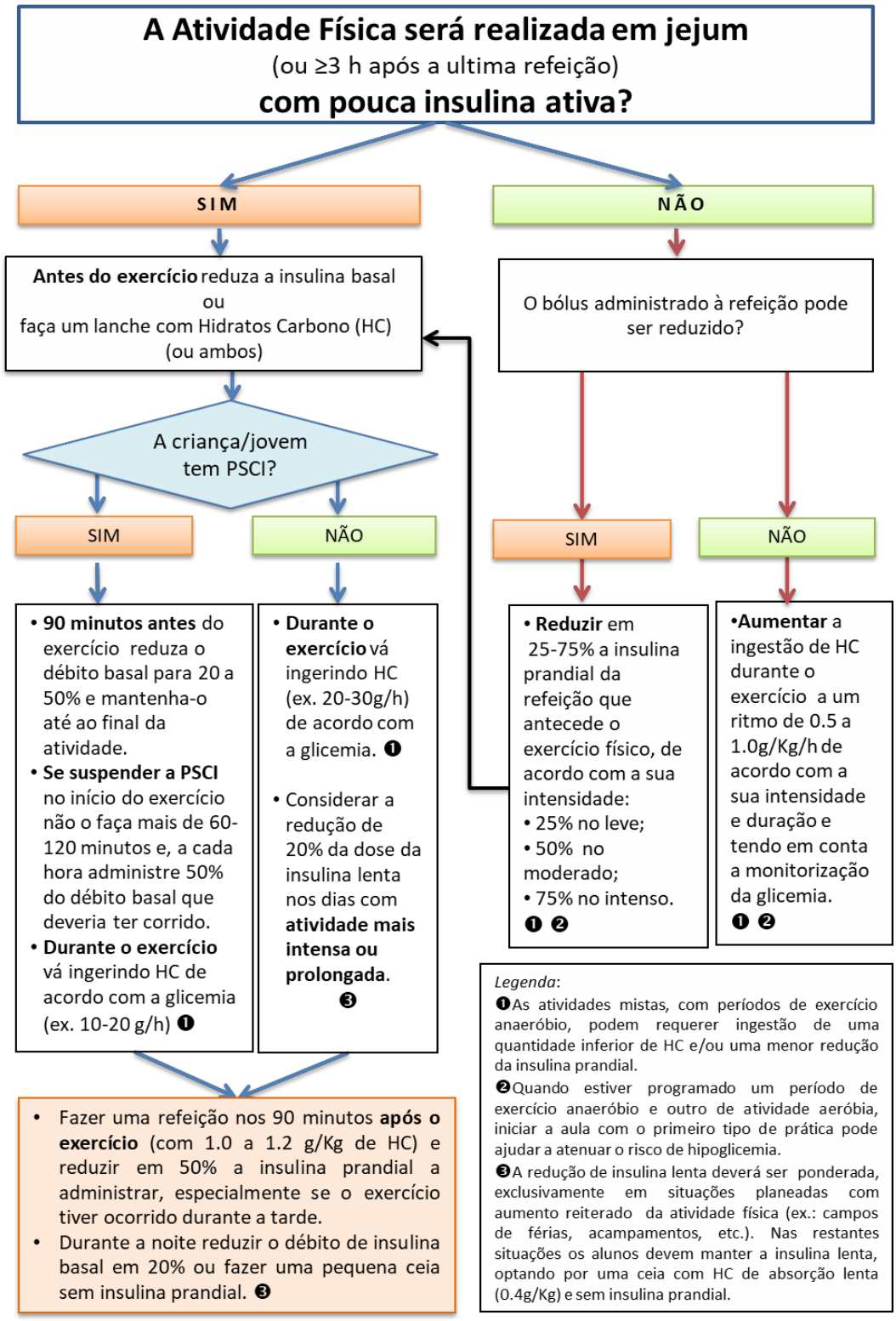


Figura 6:Recomendações na gestão da glicemia durante a atividade física em alunos com MAI ou dispositivo de PSCI em modo manual.

Legenda: HC – hidratos de carbono; PSCI - Perfusão Subcutânea Contínua de Insulina.

Fonte: Adaptado de *Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement.*1

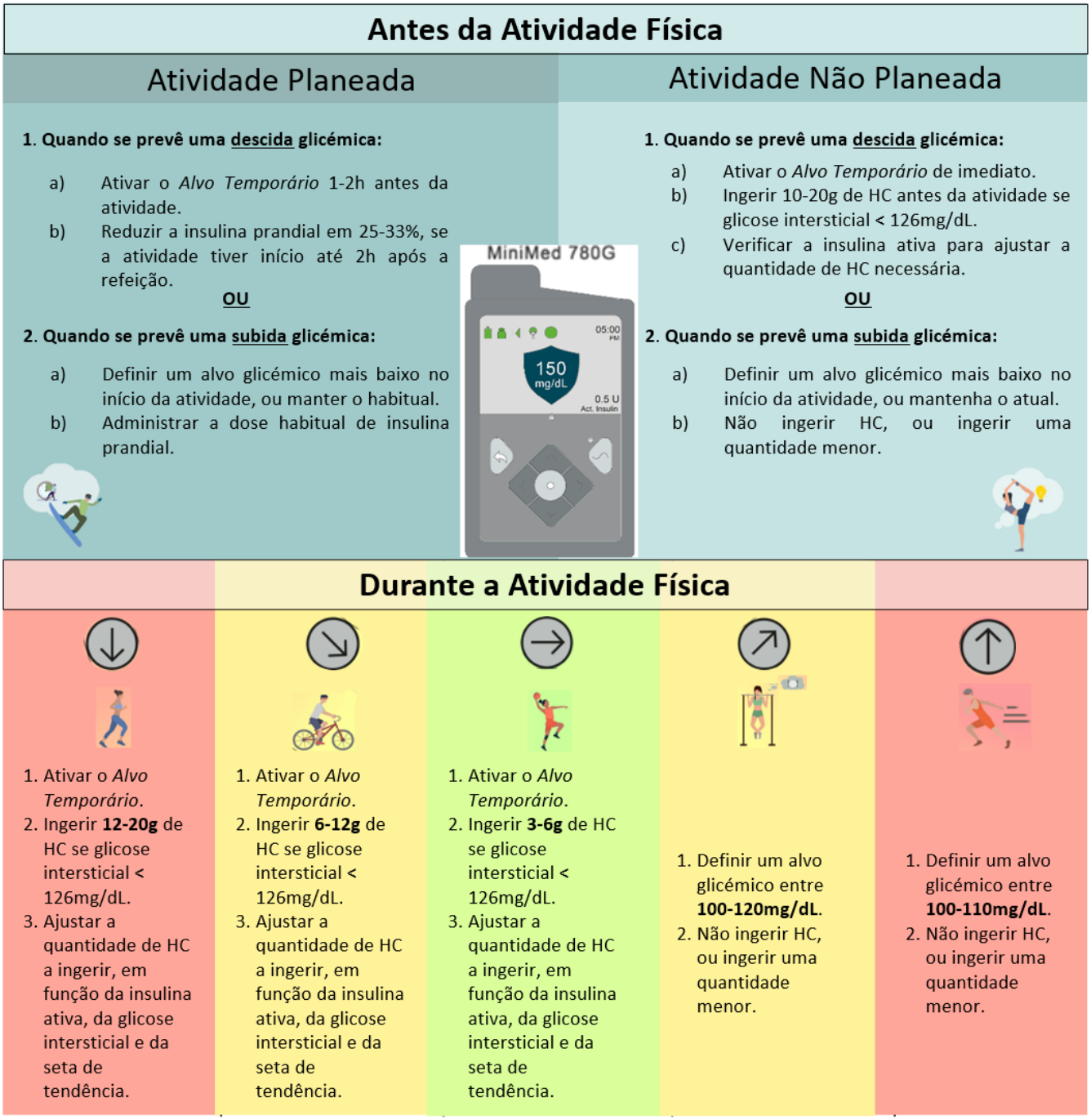


Figura 7:Recomendações para a utilização do sistema MiniMed 780G na gestão da glicemia, durante a atividade física.

Legenda: HC – hidratos de carbono

Fonte: Adaptado de *The use of automated insulin delivery around physical activity and exercise in type 1 diabetes: a position statement of the EASD and the ISPAD.* (59)

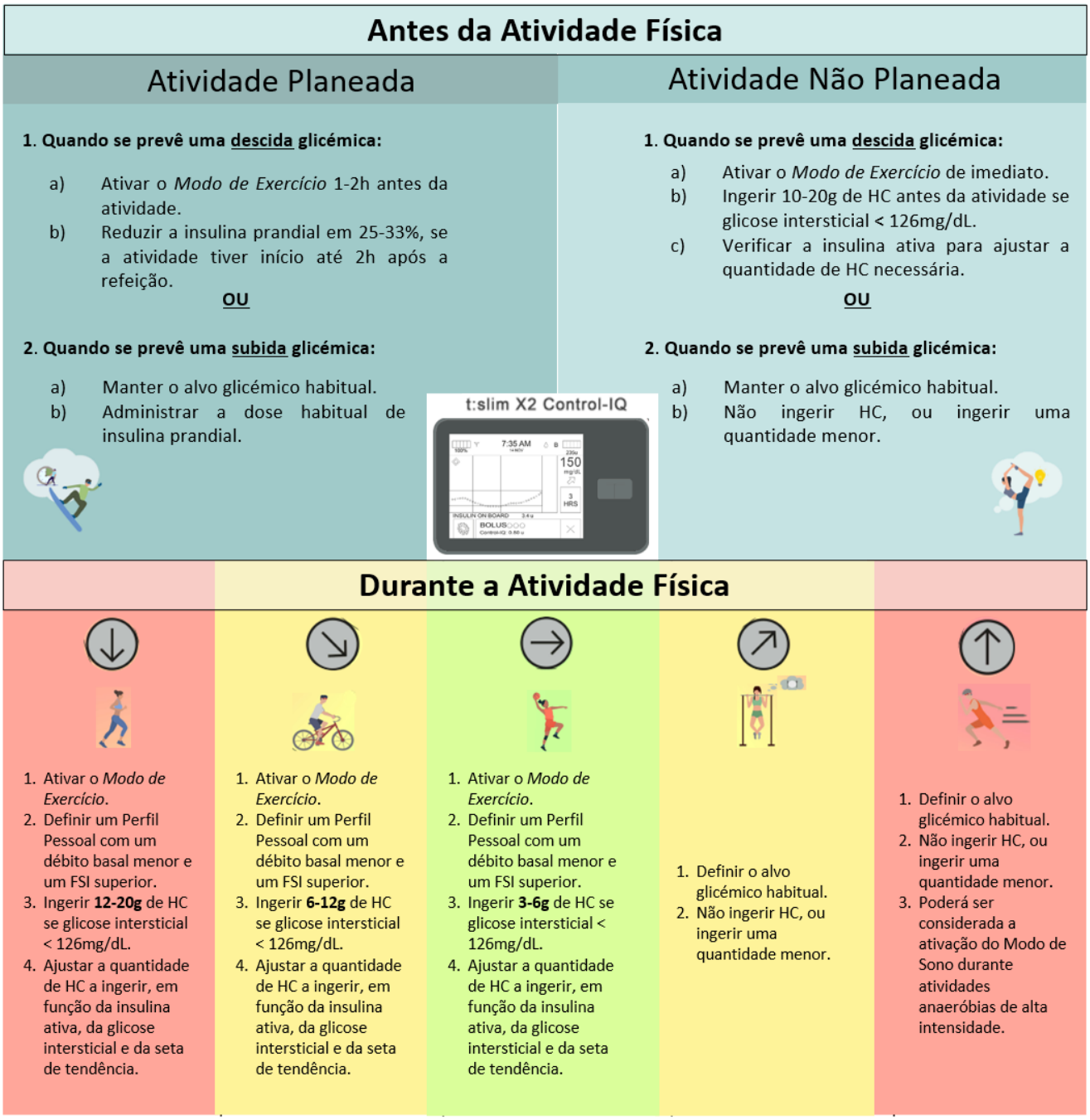


Figura 8:Recomendações para a utilização do sistema t:slim X2 Control-IQ na gestão da glicemia, durante a atividade física.

Legenda: FSI – fator de sensibilidade à insulina; HC – hidratos de carbono

Fonte: Adaptado de *The use of automated insulin delivery around physical activity and exercise in type 1 diabetes: a position statement of the EASD and the ISPAD.* (59)

5. Cuidados a ter após o exercício físico

Terminada a atividade física, nos **alunos com sistema de PSCI em modo manual**, o débito basal deverá ser colocado a 80% nas 6-12h que sucedem o exercício. (67) Contrariamente, nos que têm o dispositivo em **modo automático**, o Alvo Temporário/ Modo de Exercício deve ser desativado no final da atividade física. Porém, excecionalmente, em dias de atividade física mais intensa ou se existir história de hipoglicemia tardia, estes ajustes podem ser mantidos durante mais tempo após terminar o exercício (cerca de 2h). (59)

É então necessário **repor o glicogénio gasto** e evitar a hipoglicemia tardia que pode ocorrer nas 24 horas seguintes. Assim, nos 90 minutos que sucedem ao exercício aeróbio ou anaeróbio, é importante ingerir um lanche com 1,0 – 1,2g/kg de HC de baixo índice glicémico e 20-30g de proteínas. O consumo de bebidas com leite (ex.: batidos de fruta) ajuda, não só a reidratar o organismo, mas também a suprir estas necessidades. Se o aluno administrar o bólus de insulina com **MAI ou com PSCI em modo manual**, este deverá ser reduzido em 50%. (60), (63), Por outro lado, se estiver a ser usado um dispositivo de **PSCI em modo automático**, este bólus deverá ser reduzido apenas em 25 a 30%. (59)

Por regra, e para prevenir um possível descontrolo glicémico no dia seguinte, nos indivíduos que fazem **MAI**, a insulina lenta desse dia não deve ser reduzida, aconselhando-se a ingestão de uma ceia com hidratos de carbono (cerca de 0.4g/kg) sem insulina rápida. (67)

Quando o exercício praticado tiver sido mais intenso ou prolongado, e especialmente se tiver ocorrido após as 17h, a monitorização dos níveis de glicose deverá ser ainda mais frequente, sendo obrigatória a sua avaliação durante a noite (ex.: entre as 3:00 – 4:00 da madrugada), se não estiver sob monitorização contínua (CGM).

6. Atividade física durante os períodos não letivos

A atividade física realizada pelas crianças/jovens durante os períodos não letivos (intervalos, horas de almoço, etc.) é de difícil caracterização e monitorização. Muitas vezes assume a forma de exercício físico, nomeadamente na prática de algumas modalidades desportivas, e pode atingir intensidade vigorosa.

Uma vez que estas atividades não são supervisionadas, importa também aqui adotar medidas de prevenção de intercorrências e cabe a toda a comunidade escolar (especialmente aos profissionais capacitados para o acompanhamento da criança/jovem com DT1) estar atenta a eventuais eventos adversos agudos. Sempre que possível, os mesmos princípios e cuidados descritos na secção anterior devem ser adotados.

Estas recomendações devem ser adaptadas às necessidades individuais de cada criança/jovem e discutidas com a equipa de saúde, especialmente em casos de atividades prolongadas ou intensas.

Módulo 7 - Autovigilância e Autocontrolo da DT1

Sofia Teixeira e Helena Cardoso

A monitorização da glicose é um pilar essencial na gestão da DT1 e a sua frequência está diretamente relacionada com um melhor controlo glicémico (68). A glicose pode ser medida, ocasionalmente, no laboratório numa amostra de sangue venoso; pontualmente, numa gota de sangue obtida por colheita capilar com o recurso a pequenos aparelhos chamados glicómetros; ou de forma contínua, através de um sensor colocado no tecido celular subcutâneo, permitindo a monitorização contínua da glicose (MCG) intersticial.

Atualmente, atendendo aos benefícios observados com os sistemas de MCG, este é o método padrão para a monitorização da glicose das Pessoas com Diabetes Tipo 1 (PcDT1). (69)

A MCG pode ser utilizada isoladamente ou acoplada a um sistema de perfusão subcutânea contínua de insulina (PSCI). Nestes casos, através de um algoritmo, regula automaticamente a administração de insulina basal e, em alguns sistemas de administração automática de insulina (SAAI), é também capaz de realizar bólus de correção automáticos. Esta combinação constitui atualmente o tratamento padrão das PcDT1. (70)

1. Monitorização contínua da glicose

A MCG mede a glicose intersticial (no líquido entre as células) através de um pequeno sensor, filiforme, com cerca de 0,5 cm, introduzido no tecido celular subcutâneo através de um aplicador e que tem uma duração variável (entre 7 a 15 dias), dependendo do fabricante. O sensor está ligado a um transmissor, atualmente, na maioria dos dispositivos já incorporado no próprio sensor (com cerca de 2–4 cm de maior dimensão). Este transmissor envia os dados por Bluetooth para o telemóvel e/ou para um leitor/monitor. A distância máxima de transmissão varia consoante o fabricante, situando-se, geralmente, entre os 6 a 10 metros, desde que não existam obstáculos.

Esta tecnologia permite visualizar em tempo real e de forma contínua (em intervalos de 1 em 1 ou 5 em 5 minutos, dependendo do fabricante), o valor da glicose atual. Além disso, mostra os valores anteriores da glicose e indica a tendência da glicose, ou seja, se está a subir, a descer ou estável. Esta variação é representada através de uma seta de tendência, que traduz também a sua velocidade e permite prever qual será o valor da glicose nos 30 minutos subsequentes e, assim, prevenir os episódios de hipoglicemia e hiperglicemia, de forma mais eficaz. O sistema dispõe ainda de alarmes programáveis para aviso de hipoglicemia e hiperglicemia, bem como de perda de sinal Bluetooth. Os limiares para estes alarmes são definidos de acordo com os objetivos glicémicos da criança/jovem e podem variar ao longo do dia. Será necessário permitir que estes alarmes (sonoros ou por vibração) sejam perceptíveis para a criança ou jovem, por forma a que sejam tomadas as medidas necessárias.

Toda a informação fornecida pela MCG reveste-se de grande importância clínica pelas suas implicações no controlo da diabetes. Alguns destes sistemas necessitarão de calibração, com a introdução de uma glicemia capilar, o que deve ser feito num período de estabilidade glicémica. Existe uma boa correlação entre a glicose intersticial e a capilar, exceto em períodos de variação rápida da glicose, em que há um desfasamento temporal entre a glicose intersticial e a capilar. Por este motivo, atualmente **só é recomendado confirmar o valor da glicose intersticial com uma glicose capilar quando se observa discrepância entre o valor da glicose apresentado pela MCG e os sintomas reportados pela criança/jovem**, como por exemplo, quando o aluno tem sintomas sugestivos de hipoglicemia, mas o valor apresentado pelo sensor indica um valor dentro da faixa da normalidade, ou vice-versa.

Atualmente, é possível monitorizar à distância e em tempo real a glicose obtida através destes sistemas, o que permite aos pais, observar os níveis da glicose, receber alertas para valores inferiores ou superiores a determinados níveis e apoiar a Escola na gestão da doença.

O Plano Terapêutico deve fornecer as instruções adequadas para a utilização da seta de tendência e dos alarmes no dia-a-dia da criança/jovem com DM1.

A Equipa de Saúde Escolar/Elementos de referência devem estar familiarizados com o modo de manuseamento do sistema, isto é:

- Saber a que distância máxima a criança se pode encontrar afastada do telemóvel e/ou do monitor/leitor
- Como e quando realizar a calibração do sistema, caso seja necessário
- Reconhecer a necessidade de substituição de sensor e contactar o Encarregado de Educação.

2. Determinação da Glicemia e da Cetonemia Capilar

Determinação da Glicemia Capilar

Nas crianças/jovens que apenas usem a glicemia capilar (GC) para o autocontrolo, é recomendado medir a glicemia 6 a 10 vezes por dia, nos seguintes momentos (69):

1. Antes de todas as refeições e snacks
2. Nos intervalos entre refeições
3. Antes, durante e após atividade física
4. Quando ocorrem sintomas sugestivos de hipoglicemia para confirmação do episódio e para monitorizar a recuperação
5. Durante períodos de doença para prevenir episódios de cetoacidose diabética

Determinação da ~~cetonemia~~

O aparecimento de corpos cetónicos no sangue (cetonemia) na presença de glicose elevada pode representar um risco aumentado de descompensação metabólica, pelo que a sua deteção precoce é fundamental para prevenir uma situação de cetoacidose diabética.

É recomendado, na criança/jovem, determinar a cetonemia nas seguintes situações:

1. Na doença aguda
2. Na presença de nível de glicose persistentemente elevado (>250 mg/dL)

Os valores obtidos nessa determinação devem ser interpretados de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 10:Interpretação dos níveis de cetonemia

Valor de cetonemia	
< 0.6 mmol/L	Negativa
0.6 - 1.4 mmol/L	Ligeira a moderada
1.5 - 2.9 mmol/L	Moderada a grave
≥ 3 mmol/L	Grave Risco imediato de cetoacidose diabética

O tratamento deste tipo de situação será abordado no Módulo 8.2 - Hiperglicemia, cetose e cetoacidose - definição, intervenção e prevenção.

Prevê-se para curto prazo a possibilidade da monitorização contínua dos corpos cetónicos simultaneamente com a glicose, no líquido intersticial, com inclusão de alarmes para o nível de risco, permitindo prevenir episódios de cetoacidose diabética.

Técnica de punção capilar- erros mais frequentes

Existem vários equipamentos disponíveis no mercado para a determinação da GC e da cetonemia, constituídos pelos elementos representados na Figura 9.



Picador – instrumento onde se coloca a lanceta, utilizado para fazer uma picada, habitualmente na face lateral do dedo, de forma a obter a gota de sangue;

Lanceta – objeto perfurante que se coloca no picador;

Tira-teste - onde se coloca a gota de sangue obtida;

Glicómetro - aparelho onde se coloca a tira teste e que mostra o valor de glicemia que a pessoa apresenta naquele momento, ou da cetonemia nos aparelhos com essa capacidade e usando a tira específica para as cetonas

Figura 9: Equipamento para determinação da glicemia capilar.

A técnica de punção capilar e a determinação da GC e/ou da cetonemia são procedimentos simples, mas exigem o manuseamento adequado do equipamento para garantir resultados fidedignos, assentando nos seguintes princípios (71):

- Lavar as mãos com água (preferencialmente tépida porque aumenta a vasodilatação e facilita a saída de sangue pela picada efetuada) e secar adequadamente;
- Colocar a tira-teste no glicómetro (este passo faz com que o glicómetro se ligue de forma automática);
- Picar o dedo para obter uma gota de sangue (para isso basta encostar o picador ao bordo lateral do dedo e premir o botão que faz a ejeção rápida da lanceta colocada no interior do picador);
- Aplicar a gota de sangue na tira-teste e aguardar pelo resultado que será apresentado no glicómetro;

A determinação da glicemia e cetonemia capilar pode estar sujeita a múltiplas interferências (72), como, por exemplo a utilização incorreta do medidor e condições inadequadas de armazenamento das tiras-teste ou a variação das condições de temperatura, humidade ou altitude.

Objetivos Glicémicos

Os objetivos glicémicos são estabelecidos para cada criança/jovem de uma forma individual, mas como orientação, podem considerar-se os definidos para a população pediátrica (ISPAD, 2024, Glycemic Targets) (Tabela 11).

Tabela 11:Objetivos glicémicos para a População Pediátrica

	Glicose [mg/dL]	Objetivo
MCG	70 – 180 [Intervalo-alvo]	> 70%
	< 70	< 4%
	< 54	< 1%
	> 180	< 25%
	> 250	< 5%
	70 – 140	> 50%
GC	Em jejum ou antes das refeições	70 – 144 mg/dL
	2h depois das refeições	70 – 180 mg/dL

Módulo 8 - Complicações agudas da DT1- como atuar

Ana Laura Fitas, Anabela Dias

1. Hipoglicemia

A ocorrência de episódios de hipoglicemia no dia-a-dia de gestão da DT1 é comum. (73)

A hipoglicemia interfere nas atividades da vida diária e representa para muitos jovens e famílias uma ameaça latente. Tanto os episódios de hipoglicemia como a fobia de hipoglicemia (tradução livre do inglês *Fear of Hypoglycemia* - FOH) são fatores limitantes do controlo metabólico e têm impacto na qualidade de vida (74) (75) das crianças e jovens com DT1.

A monitorização da hipoglicemia bem como a educação terapêutica dirigida às suas causas, sintomas, prevenção e tratamento são elementos-chave nos cuidados às crianças e jovens com DT1 (73).

É de salientar que no contexto dos avanços na administração de insulina e monitorização contínua da glicose, há evidência crescente de que o tempo em hipoglicemia bem como os eventos de hipoglicemia grave têm vindo a diminuir nos últimos anos, nos países com acesso a esse nível de cuidados (76) (77).

Definição

Considera-se hipoglicemia uma descida do valor de glicemia suficiente para causar sintomas e/ou sinais, e que expõe a pessoa com DT1 a potencial dano ou lesão. Não existe uma definição quantitativa única adequada a todas as pessoas com DT1, em todas as situações.

Na prática clínica, inicia-se a correção da hipoglicemia em crianças e jovens com DT1 quando o valor de glicose capilar ou intersticial é inferior a 70mg/dL (3.9 mmol/L), para prevenir a descida progressiva dos níveis de glicose. A identificação de hipoglicemia pode ser feita através de um valor de glicose capilar (glicemia) ou de monitorização contínua da glicose.

A classificação determinada pelo ISPAD assenta nas métricas de monitorização contínua da glicose, destacando clinicamente apenas os episódios de hipoglicemia grave (73), conforme resumido na Tabela 12:

Tabela 12:Classificação de hipoglicemia

Classificação	Nível 1: Alerta de hipoglicemia	Nível 2: Hipoglicemia clínicamente significativa	Nível 3: Hipoglicemia grave
Glicose	< 70 mg/dL	< 54 mg/dL	Não definido
Designação em relatório de MCG	Baixo	Muito Baixo	N/A
Tempos aceitáveis em MCG	< 4% ou 1 hora/dia	< 1% ou 15 minutos/dia	N/A
Manifestações clínicas	Variável	Sintomas neurogénicos, disfunção cognitiva	Alteração cognitiva grave (coma, convulsões)

Incidência

A incidência exata de hipoglicemia que não constitui hipoglicemia grave é desconhecida, uma vez que os episódios assintomáticos ou pouco sintomáticos são sub-reportados. A incidência de hipoglicemia grave em idade pediátrica tem vindo a diminuir consistentemente ao longo dos anos (76) (77). Em particular, a incidência de coma diabético diminuiu para 3-7 por 100 doentes/ano (78).

Sabe-se hoje que pode ser atingido um ótimo controlo metabólico sem aumento do risco de hipoglicemia grave [1]. Nas coortes pediátricas contemporâneas, em países desenvolvidos, com terapêutica e vigilância adequadas, um valor de HbA1c mais baixo não é fator de risco de hipoglicemia grave (78), (79) (80).

Fatores de risco

Os fatores de risco associados a maior incidência de hipoglicemia na criança/jovem com DT1 são (73):

- Criança mais pequena (verbalização de sintomas limitada);
- Diminuição da perceção de hipoglicemia (hipoglicemia assintomática frequente);
- Episódio anterior de hipoglicemia grave;
- Maior duração de diabetes.

Sinais e sintomas

Os sinais e sintomas de hipoglicemia resultam da ativação do sistema nervoso autónomo na tentativa de fazer subir a glicemia – adrenérgicos – e da insuficiência de glicose no sistema nervoso central – neuroglicopénicos.

Nas crianças mais pequenas, tendem a predominar as manifestações neuroglicopénicas, bem como um terceiro grupo de sintomas com alterações comportamentais, que podem ser a única manifestação de hipoglicemia em crianças de idade pré-escolar.

As respostas autonómicas precedem as de neuroglicopenia, exceto na hipoglicemia inicialmente assintomática, em que podem surgir sinais de neuroglicopenia de forma tardia.

Os sintomas dominantes de hipoglicemia são variáveis entre indivíduos e numa mesma criança ao longo do tempo. Pode existir um "padrão individual" identificado pelos cuidadores e pela criança mais velha, mas este não é constante ao longo do tempo nem se relaciona de forma confiável com os valores de glicose.

A Tabela 13 resume os sintomas mais frequentes de hipoglicemia na criança e jovem com DT1.

Tabela 13: Sinais e sintomas de hipoglicemia na criança/jovem com DT1

Sinais e sintomas autonómicos / adrenérgicos	Sinais e sintomas neuroglicopénicos
Tremores; Sudorese, suores frios; Palpitações; Palidez.	Dificuldade de concentração; Visão turva ou dupla; Alteração da visão das cores (vermelho e verde); Dificuldades de audição; Discurso pouco claro; Confusão, falta de discernimento; Dificuldade na memória a curto prazo; Andar pouco firme, falta de coordenação; Convulsões; Alteração do estado de consciência; Coma.

Sinais e sintomas inespecíficos	Sinais e sintomas comportamentais
Sensação de fome; Dor de cabeça; Náuseas; Cansaço, sonolência; Falta de força; Sensação de calor; Tonturas.	Labilidade emocional, comportamento errático; Irritabilidade, birras; Choro inconsolável; Pesadelos; Agitação; Prostração, inatividade.

A hipoglicemia assintomática deve ser registada pelos cuidadores e essa informação deve ser transmitida à equipa clínica. A diminuição da perceção de hipoglicemia é um fator muito importante a abordar na consulta de diabetes e na orientação do plano terapêutico.

Os limiares de glicemia para os quais ocorrem manifestações clínicas são modulados pela hiperglicemia crónica (crianças e adolescentes com mau controlo metabólico podem manifestar sintomas de descida glicémica ainda em normoglicemia) ou pela presença de hipoglicemia recorrente (ocorrem sintomas apenas com glicemias progressivamente mais baixas).

Os pais, os professores, os colegas de escola e outros cuidadores devem conhecer os sinais e sintomas sugestivos e devem ser instruídos para avaliar a glicemia capilar ou glicose intersticial através de MCG perante sintomas pouco habituais.

Fatores precipitantes

Um episódio de hipoglicemia na criança/jovem com DT1 resulta de um desajuste entre a administração de insulina e a quantidade de hidratos de carbono ingerida e/ou atividade física praticada.

O exercício físico pode aumentar o risco de hipoglicemia durante a atividade e, até 24 horas após o mesmo, pelo que é essencial a educação terapêutica acerca dos ajustes de doses de insulina, antes, durante e após a atividade física (ver Módulo 6. Atividade física).

Cada episódio de hipoglicemia necessita de uma reflexão da família, dos cuidadores/educadores e da própria criança/jovem, sobre as circunstâncias que levaram à sua ocorrência, nomeadamente:

- Foi administrada demasiada insulina devido a cálculo errado da dose?
- Os hidratos de carbono da refeição foram contabilizados incorretamente ou não foram ingeridos na totalidade?
- O ajuste do bólus de insulina na refeição anterior ou após o exercício terá sido feito de forma incorreta?

São **fatores precipitantes de hipoglicemia** na criança/jovem com DT1:

- Dose excessiva de insulina;
- Ingesta alimentar inferior ao esperado, refeição omitida;
- Exercício físico sem ajuste adequado;
- Sono prolongado sem monitorização adequada;
- Consumo de álcool.

Prevenção

A educação terapêutica é essencial para a prevenção de hipoglicemia na criança/jovem com DT1. Os pais e os cuidadores/educadores, bem como a criança/jovem com DT1, devem saber reconhecer os sinais precoces de hipoglicemia, conhecer as situações em que é necessário intensificar a vigilância da glicemia e adaptar o esquema terapêutico conforme indicações previamente fornecidas em consulta.

Para **prevenir a hipoglicemia**, no dia-a-dia, é necessário:

- Avaliar a glicemia/glicose intersticial antes das refeições e contabilizar corretamente os HC;
- Calcular adequadamente e confirmar a dose da insulina a administrar antes da refeição;
- Cumprir os ajustes necessários para a prática de exercício físico (ver Módulo 6. Atividade física);
- Avaliar a glicemia/glicose intersticial sempre que ocorram sintomas, mesmo que ligeiros ou inespecíficos;
- Avaliar a glicemia/glicose intersticial antes de dormir e monitorizar durante a madrugada/noite conforme indicações individualizadas.

Tratamento – correção de hipoglicemia

É particularmente importante que todos os que rodeiam a criança, no contexto familiar e escolar, estejam treinados no reconhecimento dos sinais precoces de hipoglicemia e que saibam intervir para tratar a hipoglicemia de forma imediata e adequada.

O objetivo da correção de hipoglicemia é recuperar um valor de glicemia acima dos 70 mg/dL. Durante a correção de hipoglicemia, a criança com DT1 deve estar sempre acompanhada por um adulto apto a monitorizar a correção e detetar sinais de alarme.

A criança/jovem com DT1 deve ter sempre consigo ou acessível o chamado "Kit de hipoglicemia", que inclui material para avaliação da glicemia e correção de hipoglicemia, conforme detalhado:

- Glicómetro e tiras teste de avaliação de glicemia;
- Hidratos de carbono de absorção rápida (pacotes de açúcar, ou sumo, ou preparados comerciais de glicose - comprimidos/pastilhas, gel);
- Hidratos de carbono de ação lenta (bolachas tipo "água e sal", pão);
- Glucagon (uma embalagem).

Perante um valor de **glicemia capilar ou glicose avaliada por MCG inferior a 70 mg/dL**, numa criança **consciente**, com ou sem sintomas, deve iniciar-se de imediato a correção de hipoglicemia fornecendo HC de absorção rápida pela via oral. Sugere-se avaliar a glicemia capilar perante valores de MCG fora de alvo e/ou discordantes dos sintomas.

A quantidade de HC de absorção rápida depende do peso da criança (cerca de 0,3 g/Kg de glicose, até um máximo de 15 g):

- Criança de 30 kg -> 9 g de glicose;
- Criança de 50 kg -> 15 g de glicose.

A Tabela 14 resume as quantidades sugeridas nas fontes de HC de absorção rápida frequentemente disponíveis. Estão contraindicadas outras bebidas (como leite), chocolate ou alimentos contendo gordura (bolos) porque a absorção da glicose é mais lenta e compromete a absorção de tomas seguintes, caso a glicemia não suba até ao valor desejado.

Tabela 14:Quantidades de hidratos de carbono de absorção rápida recomendadas na correção de hipoglicemia

Peso da criança	≤ 30 Kg	> 30 Kg
Sacarose		
Pacotes de açúcar de 7-8 g	1 pacote	2 pacotes
Pacotes de açúcar de 4-5 g	1 pacote + ½	3 pacotes
Sumo (7-9 g de açúcar por 100 mL) – embalagens de 200 mL	½ sumo (100mL)	1 sumo (200mL)
Glicose		
Comprimidos (4 g)	2 comprimidos	3 comprimidos
Gel (10g/fração graduada da embalagem)	1 fração graduada	1 + ½ frações graduadas
Líquido (15 g)	½ frasco	1 frasco

O tratamento da hipoglicemia em crianças/jovens sem alteração do estado de consciência encontra-se resumido no algoritmo da Figura 10.

Após a ingestão de HC de absorção rápida, a glicemia capilar deve ser reavaliada em 15 minutos, devendo ser repetido o procedimento até a glicemia estar acima de 70 mg/dL. Caso se mantenham os valores de glicemia **persistentemente abaixo de 70mg/dL** após três tomas de HC de absorção rápida, está indicada a administração de glucagon por via subcutânea (SC), intramuscular (IM) ou nasal, para qualquer criança/jovem com DT1, independentemente da forma de tratamento.

Nas crianças com dispositivos de **Perfusão Subcutânea Contínua de Insulina não automáticos**, deve interromper-se a perfusão de insulina na correção de hipoglicemia (parar a bomba ou programar uma basal temporária de 0% durante 30 minutos). Se a perfusão esteve suspensa, deve reiniciar-se imediatamente após correção da hipoglicemia. A demora no reinício da perfusão de insulina contribui para hiperglicemia subsequente.

O teor de **HC de absorção lenta a ingerir no final** da correção da hipoglicemia depende do momento do dia em que ocorreu, podendo constituir um reforço (pão, bolachas tipo "água e sal", peça de fruta, iogurte, copo de leite) ou fazendo parte da refeição seguinte, mas não sendo contabilizado para os cálculos de insulina a administrar. Em crianças com PSCI pode não ser necessária a ingestão de HC de absorção lenta no final da correção da hipoglicemia, devendo prevalecer o indicado no Plano Individual.

Se a **hipoglicemia ocorreu antes da refeição**, a administração de insulina deve ser feita após a correção da mesma sem tempo de espera entre a administração de insulina e o início da refeição.

.

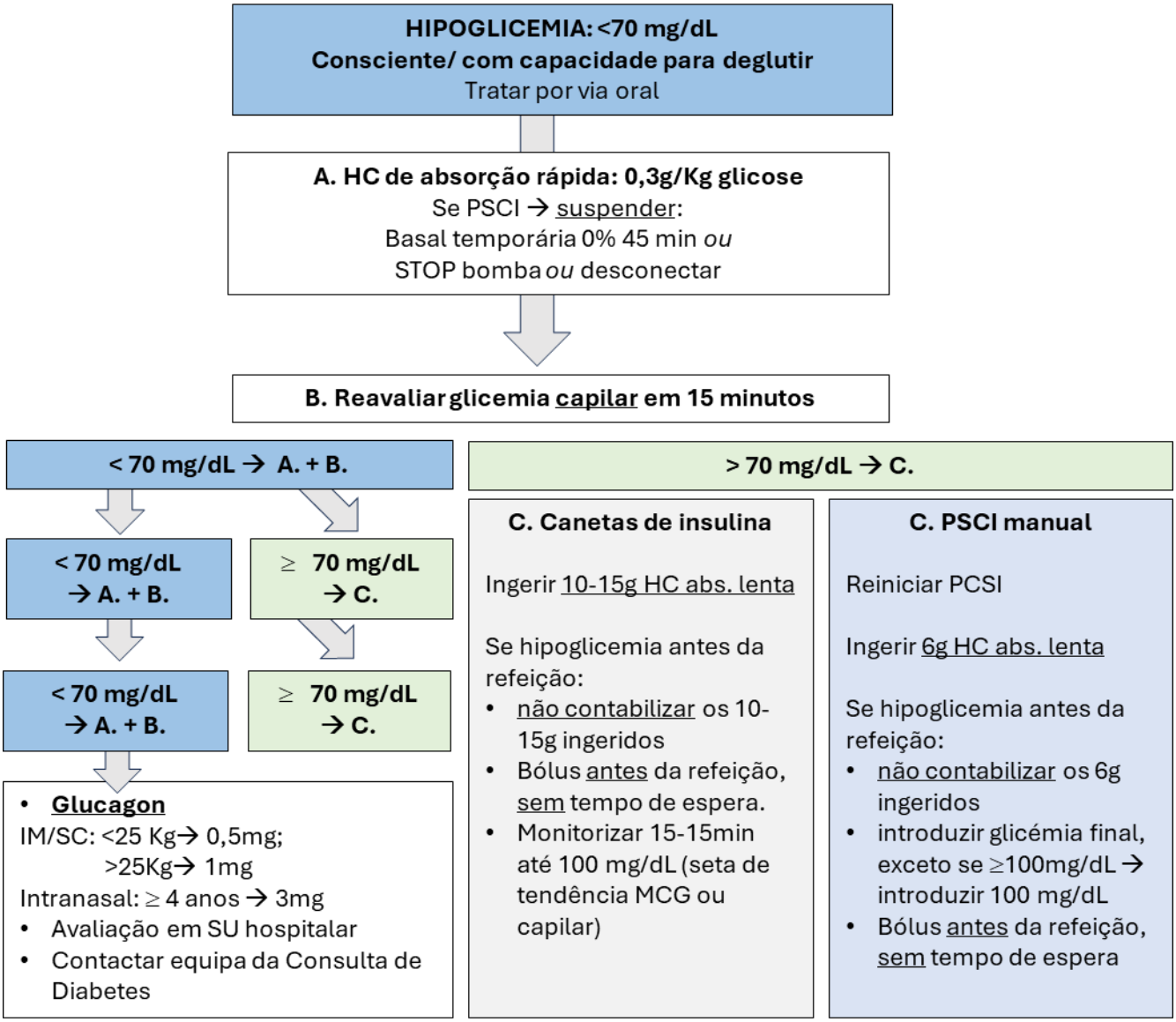


Figura 10:Correção de hipoglicemia em criança/jovem sem alteração do estado de consciência.

Legenda: IM: intramuscular; PSCI: perfusão subcutânea contínua de insulina; SU: serviço de urgência

Nas crianças/jovens com Sistemas de Administração Automática de Insulina (SAAI) as quantidades de HC de absorção rápida recomendadas são inferiores (5 a 10g de HC de absorção rápida), dado que a suspensão automática da insulina basal limita a progressão da queda glicémica (73).

É importante confiar na intervenção do algoritmo do SAAI. O manuseamento externo com reforços de alimentação defensivos desnecessários pode levar a sobreposição de insulina e aumento do risco de hipoglicemia e hiperglicemia subsequentes. (81)

Nas crianças/jovens com SAAI a abordagem é frequentemente desencadeada pelo sistema, antes da hipoglicemia estabelecida. Perante aviso de glicemia em descida, com indicação para ingerir HC, sugere-se atuar de acordo com o procedimento que se encontra resumido na Tabela 15. Os HC rápidos ingeridos de acordo com a tabela, devem ser anunciados na PSCI, mas sem administração de bólus, apenas para registo.

Tabela 15: Procedimento perante alarme de ingestão de HC / hipoglicemia em SAAI.

Glicose na MCG		<55 mg/dL	55-70 mg/dL
Insulina ativa	**Não**	Ingerir **6 g** HC de absorção rápida	*Deixar o algoritmo funcionar* (não ingerir HC extra)
	Sim	Ingerir **10 g** HC de absorção rápida	Ingerir **6 g** HC de absorção rápida
Reavaliar MCG a cada 15 min			
Seta de tendência na MCG	↑	Ingerir **6 g** HC de absorção rápida	*Deixar o algoritmo funcionar* (não ingerir HC extra)
	↓	Ingerir **10 g** HC de absorção rápida	Ingerir **6 g** HC de absorção rápida
Reavaliar MCG a cada 15 min			
Seta de tendência na MCG	↑ ou →	*Deixar o algoritmo funcionar* (não ingerir HC extra)	*Deixar o algoritmo funcionar* (não ingerir HC extra)
	↓	Ingerir **10 g** HC de absorção rápida	Ingerir **6 g** HC de absorção rápida
Se após 3 ciclos de reavaliação e ação a cada 15 minutos, não resolveu a tendência de descida, abordar como correção de hipoglicemia em PSCI manual			

Numa criança com alteração do estado de consciência (Figura 11), não deve ser feita qualquer tentativa de administrar HC por via oral, sendo a primeira atitude a administração de Glucagon SC/IM/Nasal. As famílias e os cuidadores/educadores devem receber formação e treino na preparação e administração de glucagon e deve estar sempre disponível uma embalagem na escola.

As doses recomendadas são:

Glucagon IM/SC:

- ½ ampola (0,5 mg) em crianças abaixo de 25 kg de peso ou 6 a 8 anos de idade;
- 1 ampola (1,0 mg) em crianças acima de 25 kg de peso ou com mais de 6 a 8 anos de idade.

Glucagon intranasal: 1 "clique" com o inalador (dose única de 3 mg de pó nasal) para crianças com mais de 4 anos de idade.

Após a criança recuperar a consciência deve ingerir HC de ação lenta para prevenir recorrência da hipoglicemia, deve ser avaliada em Serviço de Urgência Pediátrica hospitalar e deve ser informada a equipa da Consulta de Diabetes.

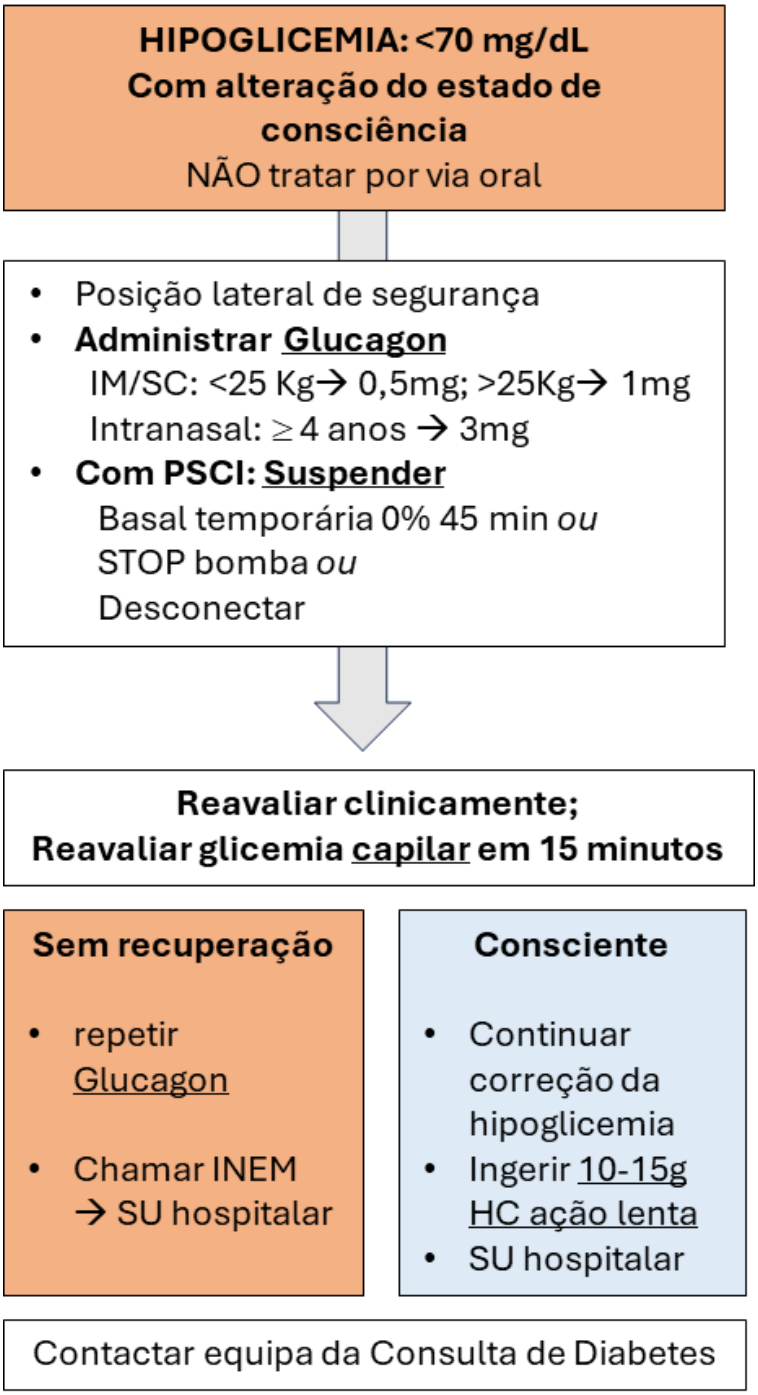


Figura 11:Correção de hipoglicemia em criança/jovem com alteração do estado de consciência

Legenda: IM: intramuscular, SC: subcutâneo; PSCI: perfusão subcutânea contínua de insulina; SU: serviço de urgência

2. Hiperglicemia, cetose e cetoacidose

Gabriela Botelho, Sónia Antunes

Hiperglicemia

A hiperglicemia corresponde a valores de glicemia acima dos objetivos glicémicos estabelecidos individualmente para a criança e jovem com DT1 (ver Módulo 7). A hiperglicemia pode ser assintomática ou associar-se a sintomas. Os mais frequentes são polidipsia (necessidade de beber líquidos em grande quantidade), poliúria (produção e excreção de grande quantidade de urina), polifagia (fome excessiva), perda de peso, cansaço, irritabilidade, alteração da visão, dificuldade de concentração.

As causas de hiperglicemia podem incluir excesso de aporte de HC, aumento das necessidades de insulina (infeção, traumatismo) ou défice de insulina (dose de insulina errada ou omissão de dose, problemas técnicos da bomba de insulina).

Numa situação de hiperglicemia, deve monitorizar-se a glicémia e fazer reforço da ingestão hídrica, sendo que se a glicémia estiver acima de 250 mg/dL os líquidos não devem ser açucarados. Pode ser necessário administrar uma dose extra de insulina para correção do valor, para além da que é dada para as refeições, que devem ser ligeiras e sem gorduras. Se a hiperglicemia fôr persistente, acima de 250mg/dl, principalmente em situação de doença ou nos utilizadores de bomba de insulina, deve avaliar-se a cetonemia.

Portadores de bomba de insulina

Num utilizador de PSCI, a hiperglicemia tem maior risco de evolução para cetose, pelo que a cetonemia deve ser avaliada se a hiperglicemia se mantiver durante mais de 2 horas. Em crianças e jovens portadores de bomba de insulina, no caso de hiperglicemia sem cetonemia, o bólus de correção pode ser administrado com a bomba de insulina. Se não houver resposta, deve procurar-se algum problema técnico na bomba. Neste caso, a administração de insulina deve ser feita com caneta até à resolução do problema. Pode ser necessário aumentar o ritmo da insulina basal para 110 - 120% em relação ao previamente programado.

Hiperglicemia e Cetose

Numa criança/jovem com DT1, na ausência de insulina suficiente, as necessidades energéticas do organismo são supridas pelo metabolismo dos lípidos, cuja utilização leva à formação de corpos cetónicos. A cetose caracteriza-se por sintomas como náuseas, vómitos, dor abdominal, hálito cetónico (frutado).

A cetonemia deve ser avaliada utilizando tiras e medidores adequados para o efeito. Devem manter-se o repouso e o reforço hídrico. Se a glicemia/glicose estiver acima de 250 mg/dL os líquidos não devem ser açucarados.

Na presença de hiperglicemia e cetonemia positiva, a atuação é realizada de acordo com os valores de cetonemia, administrando insulina de 2 em 2h, conforme a Tabela 16, até a cetonemia negativar. Se glicemia < 180 mg/dL, vide Tabela 18 e Tabela 19.

Tabela 16: Atuação consoante valores de cetonemia em situações de hiperglicemia

Valor de cetonemia	Atuação
<0,6 mmol/L	Cetonemia negativa
0,6 – 1,5 mmol/L	Administração de insulina rápida prescrita + 10%
1,5 – 3 mmol/L	Administração de insulina rápida prescrita + 20%
≥ 3 mmol/L (ou vómitos)	Dirigir-se a urgência hospitalar

Portadores de bomba de insulina

Em caso de hiperglicemia com cetonemia positiva, deve ser administrado o bólus de correção com caneta e substituir todo o sistema de infusão da bomba. Até que a cetonemia fique negativa e que a bomba esteja a funcionar corretamente, os bólus devem ser administrados com caneta.

No caso das bombas híbridas, os fabricantes aconselham a desligar o modo automático e deixar em modo manual até resolução da cetose (pelo menos 4h no caso da bomba da Tandem t: slim X2).

Dias de doença

As situações de doença aguda, mesmo que ligeira, acarretam um risco de descompensação da DT1. O objetivo é manter glicemia < 180 mg/dL e cetonemia negativa. Nestas situações, devem ser tomadas as seguintes medidas, independentemente da situação clínica:

1. Monitorização da glicemia/glicose com intervalos de 1-2 horas, utilizando a glicemia capilar ou glicose intersticial (esta última preferencialmente, pois as setas de tendência são úteis para auxiliar a tomada de decisões);
2. Monitorização da cetonemia a cada 2 horas;
3. Não se deve suspender a insulina, mas sim ajustá-la, de acordo com a evolução da glicose;
4. Manter a hidratação adequada.

As seguintes situações requerem observação médica urgente: sinais de desidratação, vómitos persistentes, incapacidade de ingerir os líquidos e hidratos de carbono recomendados, sintomas sugestivos de cetoacidose diabética (náuseas, dor abdominal, taquipneia – respiração superficial e rápida, cefaleia, alteração do estado de consciência), glicemia/glicose a aumentar ou persistentemente > 250 mg/dL, glicemia/glicose persistentemente < 80 mg/dL, cetonemia > 3 mmol/L, crianças com idade inferior a 2-3 anos ou com doença crónica que aumente a suscetibilidade de descompensação.

Doença com hiperglicemia e sem cetonemia

Poderá ser necessário administrar uma dose maior de insulina, de acordo com a Tabela 17. Se a hiperglicemia se mantiver ao fim de 2 horas, deve avaliar-se a cetonemia. Estas medidas têm o objetivo de prevenir a evolução para cetose ou cetoacidose.

Tabela 17:Atuação consoante valores de glicemia/glicose.

Valor de glicémia	Atuação
180 – 250 mg/dL	• Administrar bólus calculado e repetir 2h depois se hiperglicemia mantida • Se hiperglicemia mantida, ponderar aumentar dose em 10%
250 – 400 mg/dL	• Administrar bólus calculado e repetir 2h depois se hiperglicemia mantida • Se hiperglicemia mantida, ponderar aumentar dose em 10 a 20 %
> 400 mg/dL	• Administrar bólus com aumento de 10% da dose • Se hiperglicemia mantida, ponderar aumentar dose em 10 a 20 %

Doença com hiperglicemia e com cetonemia positiva: atuação conforme item Hiperglicemia e cetose

Doença com hipoglicemia ou glicemia no objetivo

A doença gastrointestinal, nomeadamente a gastroenterite aguda pode associar-se a hipoglicemia com cetonemia positiva ("cetonemia da fome"). Assim, neste caso, deve ser avaliada a cetonemia mesmo na ausência de hiperglicemia.

A hipoglicemia deve ser corrigida e deve ser incentivado o reforço hídrico oral com líquidos açucarados e ingestão de hidratos de carbono extra, se tolerados. Em caso de hipoglicemia persistente, ponderar a administração de glucagon. Em doentes portadores de bomba de insulina (dispositivos não automáticos) esta deve ser suspensa até correção da hipoglicemia. Posteriormente, pode ser necessário reduzir a basal para 20 – 50% do programado.

Consoante os valores de glicemia/glicose, associada a cetonemia positiva, a tomada de decisões é realizada da seguinte forma (Tabela 18,Tabela 19).

Tabela 18: Atuação na doença em caso de glicemia/glicose < 90 mg/dL e de acordo com cetonemia

Cetonemia + e Glicemia/glicose < 90mg/dL	Atuação
<0,6 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado Redução da dose de insulina em 20% Não administrar insulina extra Se <70 mg/dl, corrigir hipoglicemia
0,6 – 0,9 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado Redução da dose de insulina em 15% Bólus conforme prescrição
1 – 1,4 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado Bólus de correção de acordo com FSI, se glicémia > 90 mg/dL
≥ 1,5 – 3 mmol/L	Não reduzir dose diária de insulina Reforço hídrico e HC extra se tolerado Bólus de correção de acordo com FSI, se glicémia > 90 mg/dL Risco de cetoacidose

Tabela 19: Atuação na doença em caso de glicemia/glicose 90-180 mg/dL e de acordo com cetonemia

Valor de cetonemia + Glicemia/glicose 90 – 180 mg/dL	Atuação
<0,6 mmol/L	Redução da dose de insulina em 20% Não administrar insulina extra
0,6 – 0,9 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado
1 – 1,4 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado
≥ 1,5 – 3 mmol/L	Reforço hídrico e HC extra se tolerado + 5% aos bólus Risco de cetoacidose

Cetoacidose Diabética (CAD)

A cetoacidose diabética resulta de quantidade insuficiente de insulina em circulação em relação às necessidades. As principais causas de CAD em doentes já com o diagnóstico de diabetes são a omissão de administração de insulina, problemas técnicos com a bomba de insulina ou a gestão inadequada de uma situação de doença aguda

Crianças e adolescentes com bomba de insulina podem desenvolver rapidamente CAD se existir um problema técnico da bomba, devendo os pais e cuidadores estar alerta para esta situação. Ela ocorre com Hiperglicemia (glicemia/glicose > 200 mg/dl) e Cetonemia ≥ a 3 mmol/L. Os sintomas mais frequentes são desidratação, taquipneia, náuseas, vómitos, dor abdominal, confusão ou prostração, associados aos sintomas de hiperglicemia e cetose descritos em cima. A CAD é uma emergência médica que necessita de tratamento urgente hospitalar. (82)

Módulo 9 - Dias especiais: festas, visitas de estudo, passeios, torneios e viagens de avião

Teresa Borges, Marina Dingle

A Escola deve ser um local onde todos, sem exceção, se sintam acolhidos, felizes e integrados, independentemente da sua condição de saúde. E isto é igualmente válido para as crianças e jovens com diabetes tipo 1 (DT1).

Nos últimos anos o progresso tecnológico tem contribuído para otimizar o controlo metabólico e melhorar a qualidade de vida das crianças e adolescentes com DT1. Esta evolução tem sido particularmente útil na idade pediátrica, facilitando a integração e a participação destas crianças e jovens em todas as atividades escolares.

Os **dias especiais** em contexto escolar são parte integrante do projeto educativo e no âmbito da escola inclusiva, a participação das criança e adolescentes com DT1 deve ser fortemente incentivada.

As **festas** em contexto escolar devem ser consideradas como exceções à regra e a participação das crianças e adolescentes com diabetes deve ser obviamente incentivada. Idealmente deve haver acesso prévio à ementa, de forma que possa ser feita uma planificação com a contabilização o mais correta possível de hidratos de carbono (HC). Durante estes eventos torna-se imperiosa uma maior vigilância da glicose, de forma a evitar a hiperglicemia e a eventual cetose. Com os sistemas de monitorização contínua da glicose esta tarefa está facilitada. A atualização dos valores da glicose a cada 5 minutos e o acesso às setas de tendência permitem uma previsão e melhor gestão de atitudes no momento. Mais recentemente, com o acesso nacional generalizado aos Sistemas de Administração Automática de Insulina (SAAI), a ocorrência de hiperglicemia resultante da contagem menos precisa dos HC é mais facilmente controlada quer pelos microbólus (Sistema Minimed 780G) quer pelos bólus de correção automática (Sistema Tandem IQ).

Durante os **torneios** a excursão glicémica é de certa forma imprevisível e muito dependente da duração da participação ativa do jovem e do tipo de exercício físico efetuado. Neste contexto, as orientações do PSI relativas ao exercício são fundamentais, sendo importante realçar que a vigilância glicémica deverá ser intensificada. Durante a realização destes torneios o jovem deverá ter todo o material disponível de forma a resolver qualquer intercorrência relacionada com a diabetes. Os jovens com SAAI devem recorrer ao objetivo temporário 150 mg/dl (Sistema Minimed 780G) ou ao modo de exercício (Sistema Tandem Controle IQ) com programação 1-2 horas antes, durante e 1-2 horas após a prática de exercício. (ver Módulo 6)

Nas **visitas de estudo** um dos acompanhantes (educador, professor ou auxiliar de ação educativa) deverá ter conhecimentos sobre o tratamento da DT1, para orientação destas crianças/adolescentes. É fundamental a planificação das atividades, em particular se estiver incluída atividade física. Nestas visitas a criança / adolescente deverá sempre fazer-se acompanhar de todo o material necessário previamente referido (ver Módulo 4). Sempre que possível, todas as refeições / snacks devem estar rotulados com a correspondente contabilização dos HC. Quando estas saídas são efetuadas na primavera ou verão é fundamental garantir o transporte das insulinas a temperatura adequada.

As viagens de avião por motivos escolares, são cada vez mais comuns. Entre as viagens mais desejadas pelos adolescentes, estão as viagens de finalistas. São viagens de festa, organizadas para estudantes que terminam o ensino secundário, com o objetivo de celebrar um fim de ciclo. São momentos para criar memórias e partilhas em conjunto, envolvendo atividades de lazer, atividade física e festas.

Os estudantes com DT1, devem participar destes momentos importantes nas suas vidas, tendo de planear e preparar esta viagem, também de acordo com o seu tipo de tratamento da diabetes.

Planeamento:

• Duração da viagem;

• Garantir o transporte das insulinas a temperatura adequada;

• Preparar com a equipa de saúde um esquema de tratamento adaptado à sua viagem e como fazer os ajustes necessários;

• Declaração em língua portuguesa e inglesa, informando que tem diabetes e o material que necessita de transportar.

Na mala de mão deve levar:

• Insulina – a quantidade necessária e alguma quantidade suplementar;

• Caneta de insulina suplente;

• Agulhas para a caneta de insulina;

• Aparelho para leitura de glicemia e cetonemia;

• Tiras reativas para determinar glicemia e corpos cetónicos;

• Kit Hipoglicemia (não esquecer o Glucagen® ou Baqsimi®)

Os adolescentes que utilizam dispositivos de administração contínua de insulina (SAAI), devem também levar em bagagem de cabine: cânulas, reservatórios, sensores, pilhas

Para facilitar o controlo de segurança, no aeroporto, devem ter informação prévia:

• Os dispositivos de AAI, não devem ser colocados em máquinas de raio x, incluindo as de controlo de bagagem e scanners de corpo inteiro;

• Recomenda-se desconectar o dispositivo e pedir um controlo alternativo, ou se preferir não desconectar o dispositivo, passar no detetor de metais standard;

• Recomenda-se utilizar o termo “dispositivo médico” em vez de “bomba de insulina”.

No avião e devido às diferenças de pressão, recomenda-se desconectar o fio da cânula, quando o avião vai levantar e quando vai aterrar, mantendo a administração de insulina durante a viagem.

Módulo 10: A intervenção em contexto escolar

Andreia Silva, Bárbara Vieira, Eva Menino, Inês Almeida, Rui Lima, Gisela Leiras

A Educação Inclusiva é um princípio basilar de qualquer sistema educativo, no sentido de assegurar a inclusão e o sucesso escolar para todos os alunos, incluindo aqueles com necessidades educativas específicas (2) e/ou com necessidades de saúde especiais (83). Entre estes, encontram-se as crianças e jovens com Diabetes tipo 1 (DT1). No âmbito do Programa Nacional de Saúde Escolar (PNSE), esta abordagem reflete-se na criação de ambientes seguros, inclusivos e adaptados, que garantam o apoio individualizado e a articulação entre família, escola e serviços de saúde para promover a autonomia e o bem-estar destes alunos (3).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), no seu relatório global sobre a diabetes, destaca as escolas como ambientes cruciais para promover comportamentos e estilos de vida saudáveis que apoiem o bem-estar e a autonomia das crianças e jovens (84). A iniciativa das Escolas Promotoras de Saúde da OMS evidencia também a importância e o impacto destas intervenções não apenas na saúde, mas também no sucesso escolar dos alunos, promovendo uma abordagem integrada da escola enquanto um todo, que envolve toda a comunidade escolar para maximizar os benefícios educativos e de saúde (85).

Assim, a intervenção em contexto escolar visa assegurar que as crianças e jovens com DT1 possam gerir a sua condição de forma segura e que tenham participação nas atividades, apoiados por uma articulação estreita entre saúde, escola e família (86). Nesta perspetiva, o referencial das Escolas Promotoras de Saúde, redigido pela OMS e pela Rede Global de Escolas Promotoras de Saúde, e o modelo *Whole-school Approach* (85) suportam e definem a visão para a intervenção em contexto escolar.

A operacionalização desta abordagem consubstancia-se nas orientações expressas no Despacho n.º 8297-C/2019, que prevê a elaboração e monitorização do Plano de Saúde Individual (PSI). Este plano articula o plano terapêutico com o contexto escolar, constituindo uma ferramenta essencial para garantir a gestão segura e eficaz da DT1 na escola. O PSI deve ser elaborado em estreita colaboração entre a família, a equipa de saúde escolar e o estabelecimento de ensino.

Para apoiar a implementação efetiva deste plano, preconiza-se a realização de uma formação estruturada e diferenciada por níveis, em consonância com as recomendações da *American Diabetes Association* (87), fundamentadas e atualizadas pelas *Standards of Care in Diabetes* (30), e devidamente adaptadas às orientações nacionais (1) e internacionais.

Tal como está descrito no Módulo 1, os vários intervenientes na articulação de Cuidados à Criança e Jovem com DT1 na Escola têm funções bem definidas. Relembrando, as funções das Equipa Local de Saúde Escolar (ELSE) (ULS) são:

- Elaborar, acompanhar e implementar o PSI, no âmbito do PNSE, de acordo com o plano terapêutico facultado na consulta de especialidade da área da diabetes;
- Capacitar docentes e outros profissionais de educação de referência para o apoio diário e em situações de urgência e emergência;
- Sensibilizar a comunidade educativa para a DT1.

1. Quem e como contactar

A) Diabetes inaugural: A equipa de saúde hospitalar deve remeter a informação para a equipa de saúde familiar e para a ELSE, que articulará com o Estabelecimento de Educação e/ou Ensino e Encarregado de Educação (EE) para a realização do PSI.

B) Descompensação da diabetes: O profissional de referência do Estabelecimento de Educação e/ou Ensino deve atuar conforme as medidas definidas no PSI e contactar o EE. Em caso de emergência deverá contactar o 112 e o EE.

C) Consulta de vigilância: Quando a criança/jovem recorre à consulta de vigilância da diabetes e o plano terapêutico é atualizado, o EE deve informar a ELSE para atualização do PSI.

D) Formação: Esta será feita segundo os níveis de intervenção, nomeadamente, formação para as ELSE, para a comunidade escolar e para os elementos de referência da escola, como constante na Orientação n.º 06/2016 de 23/11/2016 (1).

2. Articulação entre setores

A) Família ↔ Estabelecimento de Educação e/ou Ensino ↔ ELSE: comunicação clara e contínua, reuniões periódicas, revisão regular do PSI.

B) Entre níveis de educação e ensino: assegurar a partilha e transferência de informação na mudança de níveis/ciclos de ensino e/ou estabelecimento.

C) ELSE ↔ Cuidados hospitalares: garantir as sinalizações ao gestor local de saúde escolar, e a atualização terapêutica e colaborar na capacitação dos elementos de referência na escola sempre que possível.

3. Níveis de educação e ensino

A atuação das ELSE deverá ter em conta o nível de autonomia e capacidade de autogestão de cada criança/jovem na definição do PSI e formação planeada, sendo expectável em cada nível de educação e/ou ensino as seguintes necessidades (87):

Tabela 20: Nível de autonomia e necessidades de vigilância, apoio e sensibilização nas crianças com DT1, por nível de educação e/ou ensino

	Vigilância	Autonomia	Apoio à monitorização e alimentação	Sensibilização dos pares
Creche e Jardim-infância **Pré-escolar**	Próxima	Baixa	Supervisão regular	Sim
1.º Ciclo	Intermédia	Baixa / Intermédia	Supervisão regular	Sim
2.º e 3.º Ciclos	Intermédia/ Pontual	Intermédia	Reforço da autogestão	Sim
Ensino Secundário **Ensino Profissional**	Pontual	Intermédia / Elevada	Reforço da autogestão	Sim
Ensino Superior	*(pontual em casos excecionais)	Elevada	Reforço da autogestão	Sim

4. Formação estruturada

A formação estruturada no âmbito da DT1 deverá seguir o preconizado na Orientação 006/2016 de 23/11/2016 no seu anexo I. Estão previstos três níveis de formação, nomeadamente para as equipas de saúde escolar, para a comunidade educativa/escolar e para os elementos de referência da escola. (1)

A formação poderá igualmente contar com a inclusão de estratégias que promovam a coesão da comunidade escolar, em alinhamento com os princípios das Escolas Promotoras de Saúde, sabendo que a participação das crianças e jovens potencia a autonomia, a literacia em saúde e a inclusão, tornando-as agentes ativas na promoção da sua própria saúde e na construção de uma comunidade educativa mais saudável.

Sempre que possível, cada ELSE deverá prever a metodologia de avaliação a aplicar durante as formações realizadas.

Referências Bibliográficas

1. Direção-Geral da Saúde. *Orientação Técnica n.º 006/2016, de 23 de novembro.* Lisboa : Direção-Geral da Saúde, 2016.
2. República Portuguesa. *Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho.* Lisboa : Diário da República, 2018. 1.ª série, n.º 129.
3. —. *Despacho n.º 8297-C/2019, de 18 de setembro.* Lisboa : Diário da República, 2019. 2.ª série, n.º 179 (1.º Suplemento).
4. *Type 1 diabetes mellitus.* Katsarou A, Gudbjörnsdottir S, Rawshani A, Dabelea D, Bonifacio E, Anderson BJ, Jacobsen LM, SchatzDA Å Lernmark. s.l. : Nature Reviews Disease Primers , 2017, Vol. 17016.
5. Graham D. Ogle a, b,1,* , Fei Wang c,1 , Aveni Haynes a , Gabriel A. Gregory a , Thomas W. Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality . International diabetes Federation Atlas 11 th, 2025.
6. —. Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality estimates . International diabetes Federation Atlas, 11th Edition, July 2025, Vol. 225.
7. Craig ME, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Seth A, Donaghue KC. Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. Pediatric Diabetes . 2014.
8. Kevan C. Herold, Thomas Delong, Ana Luisa Perdigoto, Noah Biru, Todd M. Brusko, Lucy S. K. Walker. The immunology of type 1 diabetes; Nat Rev Immunol. . June 2024.
9. Youth, SEARCH Study Group. SEARCH for Diabetes in. A multicenter study of the prevalence, incidence and classification of diabetes mellitus in youth. Control. Clin. Trials 25, 458–471 . 2004.
10. al., Robertson CC et. Fine-mapping, trans-ancestral and genomic analyses identify causal variants,cells, genes and drug targets for type 1 diabetes. *Nat. Genet.* 2021.
11. al., Turtinen M. et. Turtinen M. et al. Characteristics of familial type 1 diabetes: effects of the relationship to the affected family member on phenotype and genotype at diagnosis. . Diabetologia 62, 2025–2039, 2019.
12. Kevan C. Herold, Thomas Delong, Ana Luisa Perdigoto, Noah Biru, Todd M. Brusko, Lucy S. K. Walker. The immunology of type 1 diabetes; Nat Rev Immunol. . June 2024, 24(6): 435–451. doi:10.1038/s41577-023-00985-4.
13. Diaz-Valencia, P. A., Bougneres, P. & Valleron, A. J. Global epidemiology of type 1 diabetes in young adults and adults: a systematic review. BMC Public Health 15, 255 . 2015.
14. Ilonen, J. et al. Patterns of β-cell autoantibody appearance and genetic associations during the first years of life. . 2013, Vols. Diabetes 62, 3636–3640.
15. Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S. & Michels, A. W. Type 1 diabetes. Lancet 383, 69–82. 2014.
16. Michael J. Haller, Kirstine J. , Bellb Rachel, E.J. Besser, Kristina Casteelsd et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Screening, Staging, and Strategies to Preserve Beta-Cell Function in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes; . 2024.
17. Oilinki T, Otonkoski T, Ilonen J, Knip M, Miettinen PJ. Prevalence and characteristics of diabetes among Somali children and adolescents living in Helsinki, Finland; Pediatr Diabetes. 2012.
18. Kevan C. Herold, Thomas Delong, Ana Luisa Perdigoto, Noah Biru, Todd M. Brusko. The immunology of type 1 diabetes; Nat Rev Immunol; 24(6): 435–451. doi:10.1038/s41577-023-00985-4. June 2024 .
19. Roep BO, Thomaidou S, van Tienhoven R, Zaldumbide. Type 1 diabetes mellitus as a disease of the β-cell (do not blame the immune system?). Nat Rev Endocrinol. . March 2021, Vols. 150-161. doi: 10.1038/s41574-020-00443-4. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33293704; PMCID.
20. Nygren M, Carstensen J, Koch F, Ludvigsson J, Frostell A. Experience of a serious life event increases the risk for childhood type 1 diabetes: the ABIS population-based prospective cohort study. Diabetologia ; 58: 1188-1197. 2015.
21. Silva, M. F. da e Rozeira, C. H. Abordagens Atuais no Tratamento do Diabetes Infantil: Perspectivas Multidisciplinares e Avanços Tecnológicos (Versão 1). [Online] 2024. https://doi.org/10.5281/zenodo.11123541.
22. Rodríguez-Rubio, P., et al. Impact of the 10VIDA program on socioemotional adjustment in adolescents with type 1 diabetes. *Children (Basel).* 2025, Vol. 12.

23. Chatterjee, S., Bakhla, A. K., Biswas, P., Singha, S., Dubey, S., Sharma, C. B., & Chowdhury, S. Psychosocial morbidity among children with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Family Medicine and Primary Care.* 2020, Vol. 9, 2.
24. Karakolias, S., & Iliopoulou, A. Health-related quality of life and psychological burden in children and adolescents with type 1 diabetes: A family perspective. *Cureus.* 2025, Vol. 17, 4.
25. Carlsund, Å., Olsson, S., & Hörnsten, Å. Stress and burden experienced by parents of children with type 1 diabetes: A qualitative study. *Children (Basel).* 2025, Vol. 12, 8 (984).
26. Ispriantari, A., Agustina, R., Konlan, K. D., & Lee, H. Family-centered interventions for children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: An integrative review. *Child Health Nursing Research.* 2023, Vol. 29, 1 (7–23).
27. Efthymiou, E., Katsarou, D. V., Sofologi, M., Megari, K., Papadopoulou, S., Mantsos, E., & Daiban, S. School-based behavioral interventions and inclusion for children with chronic illness: A systematic review. *Healthcare (Basel).* 2025, Vol. 13, 16 (1968).
28. Serrabulho, L., & Matos, M. G. A saúde e os estilos de vida dos adolescentes com diabetes tipo 1. *Revista Portuguesa de Diabetes.* 2006, Vol. 1, 2 (19-22).
29. Cengiza E, Danne T, Ahmad T, Ayyavoo A, Beran D, Codner E, Ehtisham S, Jarosz-Chobot P, Mungai LNW, Ng SM, Paterson M, Priyambada L. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Insulin and Adjunctive Treatments in Children and Adolescents with Diabetes. *Hormone Research in Paediatrics.* 2024, Vol. 97, 6, pp. 584–614.
30. American Diabetes Association. Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025, Vol. 48, Suppl. 1, pp. S283–S305.
31. Limbert C, Tinti D, Malik F, Kosteria I, Messer L, Jalaludin MY, Benitez-Aguirre P, Biester S, Corathers S, von Sengbusch S, Marcovecchio ML. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* 2022, Vol. 23, 8, pp. 1243–1269.
32. Rumié Carmi HK, Domínguez-Menéndez G, Araya M, Martínez-Aguayo A. Nuevas Insulinas en el tratamiento de la Diabetes Tipo 1. *Andes Pediatría.* 2023, Vol. 94, 3, pp. 278–285.
33. Weiskorn J, Saboo B, Danne T. Current and Future Strategies in Insulin Development and Treatment. *Hormone Research in Paediatrics.* 2025, Vol. 98, 4, pp. 396–404.
34. Molina, P. *Fisiologia Endócrina.* 2ª edição. São Paulo : McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2007.
35. Lawrence SE, Albanese-O'Neill A, Besançon S, Black T, Bratina N, Chaney D, Cogen FR, Cummings EA, Moreau E, Pierce JS, Richmond E, Mahmud FH. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Management and support of children and adolescents with diabetes in school. *Pediatric Diabetes.* Vol. 23, 8, pp. 1478–1495.
36. Annan SF, Higgins LA, Jelleryd E, Hannon T, Rose S, Salis S, Baptista J, Chinchilla P, Marcovecchio ML. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* 2022, Vol. 23, 8, pp. 1297–1321.
37. Smart CE, Annan F, Bruno LPC, Higgins LA, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* 2014, Vol. 15, Suppl. 20, pp. 135–153. PMID: 25182313.
38. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. *Padrão Alimentar Mediterrânico: Promotor de Saúde.* Lisboa : Direção-Geral da Saúde (DGS), 2016.
39. Nutrimento, PNPAS. *Doença Celíaca e Dietas sem glúten. .* 2015.
40. Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN, Kowalski A, Rabasa-Lhoret R, McCrimmon RJ, Hume C, Annan F, Fournier PA, Graham C, Bode B, Galassetti P, Jones TW, Millán IS, Heise T, Peters AL, Petz A, Laffel LM. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *The Lancet Diabetes & Endocrinology.* 2017, Vol. 5, 5, pp. 377–390. PMID: 28126459.
41. Organization, World Health. *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour.* Geneva : World Health Organization, 2020.
42. World Health Organization. *Promoting physical activity in schools: an important element of a health-promoting school.* Geneva : World Health Organization, 2007.
43. Andersen L, Anderssen S, Bachl N, Banzer W, Brage S, Brettschneider W, et al. *Orientações da União Europeia para a Actividade Física: Políticas Recomendadas para a Promoção da Saúde e do Bem-Estar.* Lisboa : Instituto do Desporto de Portugal, 2009.

44. Liguori G, Feito Y, Fountaine C, Roy BA. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* 11º. Philadelphia : Wolters Kluwer, 2021.
45. Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *Journal of Strength and Conditioning Research.* Vol. 20, 2, pp. 252–256.
46. R., Eston. Use of ratings of perceived exertion in sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* Vol. 7, 2, pp. 175–182.
47. Martins R, Assumpção MSd, Schivinski CIS. Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2014, Vol. 47, 1, pp. 25–35.
48. Robertson RJ, Goss FL, Aaron DJ, Utter AC, Nagle E. Omni scale rating of perceived exertion at ventilatory breakpoint by direct observation of children's kinematics. *Perceptual and Motor Skills.* 2007, Vol. 104, 3 Pt 1, pp. 975–984.
49. Marques A, Ferro N, Diniz J, Carreiro da Costa F. Health-related fitness in physical education – 45 versus 90 minutes classe. *British Journal of Sports Medicine.* 2011, Vol. 45, 15, p. A11.
50. Marques A, Ferro N, Carreiro da Costa F. Análise comparativa da intensidade das aulas de educação física de 45 vs 90 minutos. *Revista Gymnasium.* Vol. 2, 1, pp. 55–72.
51. Marques A, Carreiro da Costa F. Educar para um estilo de vida activo. Caracterização das aulas de um grupo de professores de educação física. *Boletim SPEF.* 37, pp. 109–123.
52. Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Medicine.* 2011, Vol. 41, 3, pp. 199–220.
53. Robertson K, Riddell M, Guinhouya B, Adolfsson P, Hanas R. Exercise in children and adolescents with diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatric Diabetes.* 2014, Vol. 15, Suppl. 20, pp. 203–223.
54. Riddell MC, Burr J. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: diabetes mellitus and related comorbidities. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.* 2011, Vol. 36, Suppl 1, pp. S154–S189.
55. Franc S, Daoudi A, Pochat A, Petit MH, Randazzo C, Petit C, Duclos M, Penfornis A, Pussard E, Not D, Heyman E, Koukoui F, Simon C, Charpentier G. Insulin-based strategies to prevent hypoglycaemia during and after exercise in adult patients with type 1 diabetes on pump therapy: the DIABRASPORT randomized study. *Diabetes, Obesity and Metabolism.* Vol. 17, 12, pp. 1150–1157. PMID: 26264812.
56. Moser O, Zaharieva DP, Adolfsson P, Battelino T, Bracken RM, Buckingham BA, Danne T, Davis EA, Dovč K, Forlenza GP, Gillard P, Hofer SE, Hovorka R, Jacobs PG, Mader JK, Mathieu C, Nørgaard K, Oliver NS, O'Neal DN, Pemberton J, Rabasa-Lhoret R, Sherr JL, S. The use of automated insulin delivery around physical activity and exercise in type 1 diabetes: a position statement of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD). *Diabetologia.* 2025, Vol. 68, 2, pp. 255–280. PMID: 39653802.
57. Adolfsson P, Mattsson S, Jendle J. Evaluation of glucose control when a new strategy of increased carbohydrate supply is implemented during prolonged physical exercise in type 1 diabetes. *European Journal of Applied Physiology.* 2015, Vol. 115, 12, pp. 2599–2607.
58. Rabasa-Lhoret R, Bourque J, Ducros F, Chiasson JL. Guidelines for premeal insulin dose reduction for postprandial exercise of different intensities and durations in type 1 diabetic subjects treated intensively with a basal-bolus insulin regimen (ultralente-lispro). *Diabetes Care.* 2001, Vol. 24, 4, pp. 625–630.
59. Campbell MD, Walker M, Trenell MI, Luzio S, Dunseath G, Tuner D, Bracken RM, Bain SC, Russell M, Stevenson EJ, West DJ. Metabolic implications when employing heavy pre- and post-exercise rapid-acting insulin reductions to prevent hypoglycaemia in type 1 diabetes patients: a randomised clinical trial. *PLoS One.* 2014, Vol. 9, 5, p. e97143. PMID: 24858952.
60. Shetty VB, Fournier PA, Davey RJ, Retterath AJ, Paramalingam N, Roby HC, Cooper MN, Davis EA, Jones TW. Effect of Exercise Intensity on Glucose Requirements to Maintain Euglycemia During Exercise in Type 1 Diabetes. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2016, Vol. 101, 3, pp. 972–980. PMID: 26765581.
61. Riddell MC, Bar-Or O, Ayub BV, Calvert RE, Heigenhauser GJ. Glucose ingestion matched with total carbohydrate utilization attenuates hypoglycemia during exercise in adolescents with IDDM. *International Journal of Sport Nutrition.* 1999, Vol. 9, 1, pp. 24–34.
62. Perrone C, Laitano O, Meyer F. Effect of carbohydrate ingestion on the glycemic response of type 1 diabetic adolescents during exercise. *Diabetes Care.* 2005, Vol. 28, 10, pp. 2537–2538.

63. Hernandez JM, Moccia T, Fluckey JD, Ulbrecht JS, Farrell PA. Fluid snacks to help persons with type 1 diabetes avoid late onset postexercise hypoglycemia. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2000, Vol. 32, 5, pp. 904–910.
64. 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.* 2015, Vol. 38, 6, pp. 1008–1015.
65. Campbell MD, Walker M, Trenell MI, Stevenson EJ, Turner D, Bracken RM, Shaw JA, West DJ. A low-glycemic index meal and bedtime snack prevents postprandial hyperglycemia and associated rises in inflammatory markers, providing protection from early but not late nocturnal hypoglycemia following evening exercise in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2014, Vol. 37, 7, pp. 1845–1853. PMID: 24784832.
66. Campbell MD, Walker M, Bracken RM, Turner D, Stevenson EJ, Gonzalez JT, Shaw JA, West DJ. Insulin therapy and dietary adjustments to normalize glycemia and prevent nocturnal hypoglycemia after evening exercise in type 1 diabetes: a randomized controlled trial. *BMJ Open Diabetes Research & Care.* 2015, Vol. 3, 1, p. e000085.
67. Taplin CE, Cobry E, Messer L, McFann K, Chase HP, Fiallo-Scharer R. Preventing post-exercise nocturnal hypoglycemia in children with type 1 diabetes. *Journal of Pediatrics.* Vol. 157, 5, pp. 784–788.e1.
68. Miller KM, Beck RW, Bergenstal RM, Goland RS, Haller MJ, McGill JB, Rodriguez H, Simmons JH, Hirsch IB. Evidence of a strong association between frequency of self-monitoring of blood glucose and hemoglobin A1c levels in T1D exchange clinic registry participants. *Diabetes Care.* 2013, Vol. 36, 7, pp. 2009–2014.
69. Tauschmann M, Cardona-Hernandez R, DeSalvo DJ, Hood K, Laptev DN, Lindholm Olinder A, Wheeler BJ, Smart CE. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes Clinical Practice Consensus Guidelines 2024 Diabetes Technologies: Glucose Monitoring. *Hormone Research in Paediatrics.* 2024, Vol. 97, 6, pp. 615–635.
70. Direção-Geral da Saúde. *Norma 06/2024, de 13/08/2024 – Organização dos cuidados de saúde dirigidos às pessoas com Diabetes mellitus tipo 1.* Lisboa : Direção-Geral da Saúde (DGS), 2024.
71. (ADA), American Diabetes Association. Checking your blood glucose. *American Diabetes Association.* [Online] [Citação: 30 de dezembro de 2025.] https://diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-care/checking-your-blood-sugar.
72. Erbach M, Freckmann G, Hinzmann R, Kulzer B, Ziegler R, Heinemann L, Schnell O. Interferences and Limitations in Blood Glucose Self-Testing: An Overview of the Current Knowledge. *Journal of Diabetes Science and Technology.* 2016, Vol. 10, 5, pp. 1161–1168.
73. Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, Javelikar G, Jones TW, Mahmud FH. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* 2022, Vol. 23, 8, pp. 1322–1340. PMIDF: 36537534.
74. Johnson SR, Cooper MN, Davis EA, Jones TW. Hypoglycaemia, fear of hypoglycaemia and quality of life in children with type 1 diabetes and their parents. *Diabetic Medicine.* Vol. 30, 9, pp. 1126–1131.
75. Viaene AS, Van Daele, Bleys D, Faust K, Massa GG. Fear of Hypoglycemia, Parenting Stress, and Metabolic Control for Children with Type 1 Diabetes and Their Parents. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings.* 2017, Vol. 24, pp. 74–81.
76. van den Boom L, Karges B, Auzanneau M, Rami-Merhar B, Lilienthal E, von Sengbusch S, Datz N, Schröder C, Kapellen T, Laimer M, Schmid SM, Müller H, Wolf J, Holl RW. Temporal Trends and Contemporary Use of Insulin Pump Therapy and Glucose Monitoring Among Children, Adolescents, and Adults With Type 1 Diabetes Between 1995 and 2017. *Diabetes Care.* Vol. 42, 11, pp. 2050–2056. PMID: 31488568.
77. Gerhardsson P, Schwandt A, Witsch M, Kordonouri O, Svensson J, Forsander G, Battelino T, Veeze H, Danne T. The SWEET Project 10-Year Benchmarking in 19 Countries Worldwide Is Associated with Improved HbA1c and Increased Use of Diabetes Technology in Youth with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics.* Vol. 23, 7, pp. 491–499. PMID: 33566729.
78. Haynes A, Hermann JM, Miller KM, Hofer SE, Jones TW, Beck RW, Maahs DM, Davis EA, Holl RW e T1D Exchange, WACDD and DPV registries. Severe hypoglycemia rates are not associated with HbA1c: a cross-sectional analysis of 3 contemporary pediatric diabetes registry databases. *Pediatric Diabetes.* 2017, Vol. 18, 7, pp. 643–650. PMID: 27878914.

79. Maahs DM, Hermann JM, DuBose SN, Miller KM, Heidtmann B, DiMeglio LA, Rami-Merhar B, Beck RW, Schober E, Tamborlane WV, Kapellen TM, Holl RW, Initiative, DPV e Network., T1D Exchange Clinic. Contrasting the clinical care and outcomes of 2,622 children with type 1 diabetes less than 6 years of age in the United States T1D Exchange and German/Austrian DPV registries. *Diabetologia.* 2014, Vol. 57, 8, pp. 1578–1585. PMID: 24893863.
80. Birkebaek NH, Drivvoll AK, Aakeson K, Bjarnason R, Johansen A, Samuelsson U, Skrivarhaug T, Thorsson AV, Svensson J. Incidence of severe hypoglycemia in children with type 1 diabetes in the Nordic countries in the period 2008–2012: association with hemoglobin A1c and treatment modality. *BMJ Open Diabetes Research & Care.* 2017, Vol. 5, 1, p. e000377. PMID: 28761652.
81. Biester T, Berget C, Boughton C, Cudizio L, Ekhlaspour L, Hilliard ME, Reddy L, Sap Ngo Um S, Schoelwer M, Sherr JL, Dovc K. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Diabetes Technologies – Insulin Delivery. *Hormone Research in Paediatrics.* 2024, Vol. 97, 6, pp. 636–662. PMID: 39657603.
82. Phelan H, Hanas R, Hofer SE, James S, Landry A, Lee W, Wood JR, Codner E. Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* Vol. 23, 7, pp. 912–925. PMID: 36093857.
83. Direção-Geral da Saúde. *Programa Nacional de Saúde Escolar 2015 - Circular n.º 015/2015.* Lisboa : Direção-Geral da Saúde (DGS), 2015.
84. Organização Mundial da Saúde. *Global report on diabetes.* Genebra : Organização Mundial da Saúde (OMS), 2023. ISBN 978 92 4 156525 7.
85. World Health Organization; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators for health-promoting schools and systems.* Geneva : World Health Organization (WHO)/United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2021. ISBN 978-92-4-002505-9.
86. Direção-Geral da Saúde. *Crianças e jovens com Diabetes Mellitus Tipo 1 – Manual de Formação para Apoio aos Profissionais de Saúde e de Educaçã.* Lisboa : Ministério da Saúde / Direção-Geral da Saúde, 2019. ISBN: 978-972-675-291-2.
87. American Diabetes Association. *Helping the student with diabetes succeed: A guide for school personnel.* Arlington, VA : American Diabetes Association (Diabetes.org), 2022.
88. Utter AC, Robertson RJ, Nieman DC, Kang J. Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: walking/running evaluation. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2002, Vol. 34, 1, pp. 139–144.
89. UK, Diabetes. How to check your blood sugar levels. *Diabetes UK.* [Online] 10 de 6 de 2025. [Citação: 30 de dezembro de 2025.] https://www.diabetes.org.uk/about-diabetes/looking-after-diabetes/blood-sugar-levels.
90. Robertson RJ, Goss FL, Boer NF, Peoples JA, Foreman AJ, Dabayebeh IM, et al. Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2000, Vol. 32, 2, pp. 452–458.
91. PE., Cryer. Hypoglycemia: still the limiting factor in the glycemic management of diabetes. *Endocrine Practice.* 2008, Vol. 14, 6, pp. 750–756. PMID: 18996798.
92. McAuley SA, Horsburgh JC, Ward GM, La Gerche A, Gooley JL, Jenkins AJ, MacIsaac RJ, O'Neal DN. Insulin pump basal adjustment for exercise in type 1 diabetes: a randomised crossover study. *Diabetologia.* 2016, Vol. 59, 8, pp. 1636–1644. PMID: 27168135.
93. K., Dhatariya. Blood Ketones: Measurement, Interpretation, Limitations, and Utility in the Management of Diabetic Ketoacidosis. *Review of Diabetic Studies.* Vol. 13, 4, pp. 217–225. PMID: 28278308.
94. Graveling AJ, Frier BM. Risks of marathon running and hypoglycaemia in Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine.* 2010, Vol. 27, 5, pp. 585–588.
95. Graham D. Ogle a, b,1,* , Fei Wang c,1 , Aveni Haynes a , Gabriel A. Gregory a , Thomas W. Global type 1 diabetes prevalence, incidence and mortality estimates 2025: Results from the International Diabetes Federation Atlas. *July.* 11th, 2025, Vol. Diabetes Reserach and Clinical Practice.
96. Galassetti P, Tate D, Neill RA, Richardson A, Leu SY, Davis SN. Effect of differing antecedent hypoglycemia on counterregulatory responses to exercise in type 1 diabetes. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism.* 2006, Vol. 290, 6, pp. E1109–E1117.

97. American Diabetes Association. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* Suppl. 1, 2025, Vol. 48, pp. S181–S206.
98. American Diabetes Association - Professional Practice Committee. Introduction and methodology: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care.* 2025, Vol. 48, Suppl. 1, pp. S1–S5.
99. AISCO, Associação de Investigação de Cuidados de Suporte em Oncologia. Guia de Alimentação na Pessoa com Cancro. 2022.
100. The DCCT Research Group. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT): results of feasibility study. *Diabetes Care.* Jan–Feb de 1987, Vol. 10, 1, pp. 1–19. PMID: 2882967.

WWW.DGS.PT

Alameda D. Afonso Henriques, 45
1049-005 Lisboa
Tel.: +351 21 843 05 00
Email: geral@gds.min-saude.pt