

U. PORTO



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Diabetes Mellitus tipo 1 e Bomba Infusora de Insulina em Idade Pediátrica

Type 1 Diabetes Mellitus and Insulin Infusion Pump at Pediatric Age

Mara-Cristina Ungureanu

Orientada por: Dra. Carla Alexandra da Costa e Vasconcelos

Revisão Temática

1.º Ciclo em Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Porto, 2012

Resumo

A Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1) é uma doença crónica, em ascensão por todo o mundo, na qual o organismo deixa, progressivamente, de produzir insulina. Esta situação provoca importantes alterações no aproveitamento dos hidratos de carbono, condicionando o diabético a uma terapêutica com insulina para toda a vida.

Esta doença eleva o risco de contrair complicações futuras, micro e macrovasculares, pelo que é muito importante respeitar minuciosamente os cuidados associados ao seu tratamento. Tendo em conta que o grupo de maior risco na DM1 são as crianças e os adolescentes, este objetivo toma uma proporção ainda mais desafiante.

Dadas as inúmeras e recentes inovações no tratamento da DM1, preconiza-se atualmente, em idade pediátrica, a insulinoterapia intensiva por múltiplas injeções diárias (MID) ou por infusão contínua subcutânea de insulina (ICSI).

Por conseguinte, este documento visa enfatizar o tratamento por ICSI, destacando as suas vantagens em relação às MID e relacionando-o com o quotidiano das crianças e adolescentes com DM1.

Palavras- Chave:

Diabetes *Mellitus* tipo 1, Infusão contínua subcutânea de insulina, Idade pediátrica, Contagem de hidratos de carbono

Abstract

Type 1 Diabetes *Mellitus* (T1DM) is a chronic disease, increasing all over the world, in which the body progressively stops producing insulin. This causes important changes in the use of carbohydrates, leading the diabetic to an insulin-dependent treatment for life.

This disease increases the risk of gaining future vascular complications. Therefore, it is important to thoroughly respect the care associated with its treatment. Since in T1DM the groups most at risk are children and adolescents, this goal takes an even bigger challenge.

Given the numerous and recent innovations in the treatment of T1DM it is recommended, nowadays, at pediatric age, that intensive insulin therapy should be done by either Daily Multiple Insulin Injections (DMI) or Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (CSII).

Thus, this paper aims to emphasize the treatment with CSII, highlighting its advantages over the treatment with DMI and relating it to the daily lives of children and adolescents with T1DM.

Keywords:

Type 1 Diabetes *Mellitus*, Continuous subcutaneous insulin infusion, Pediatric age, Carbohydrates counting

Índice

Resumo	i
Palavras- Chave:	i
Abstract	iii
Keywords:	iii
1. Introdução	1
2. Tratamento em Idade Pediátrica	2
2.1. Exercício Físico	3
2.2. Alimentação e Contagem de Hidratos de Carbono	3
2.3. Insulinoterapia Intensiva.....	7
2.3.1. Múltiplas Injeções Diárias de Insulina	8
2.3.2. Infusão Contínua e Subcutânea de Insulina	8
3. Perspetivas Futuras	14
4. Análise Crítica	15
5. Conclusões	15
Referências Bibliográficas	17

1. Introdução

A diabetes é uma doença com elevados custos humanos, sociais e económicos e em crescente ascensão por todo o mundo⁽¹⁾. Em Portugal, estima-se haver cerca de 500 mil diabéticos, dos quais 10% do tipo 1^(2, 3). Travar esta progressiva expansão e os seus custos para a sociedade passa por informar e formar quer os profissionais de saúde, quer os diabéticos e familiares⁽¹⁾.

A diabetes é uma doença crónica que resulta de uma capacidade deficiente do organismo usar a nossa fonte principal de energia, a glicose⁽¹⁾. Esta é transformada, no aparelho digestivo, a partir dos amidos e dos açúcares ingeridos na nossa alimentação⁽³⁾. Depois de absorvida, a glicose entra na circulação sanguínea e encontra-se disponível para ser utilizada pelas células como substrato energético. A passagem para as células é feita através da insulina, uma hormona fundamental à vida, que é produzida pelas células β dos ilhéus de Langerhans do pâncreas. Na Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1), os ilhéus sofrem uma destruição maciça por parte do sistema imunitário e deixam, progressivamente, de produzir insulina. Deste modo, a glicose acumula-se no sangue (hiperglicemia) e, posteriormente, é expelida pela urina⁽¹⁾. Esta situação provoca importantes alterações no aproveitamento dos hidratos de carbono (HC), condicionando o diabético a uma terapêutica com insulina para toda a vida^(1, 3). Esta terapêutica pode, contudo, provocar situações de hipoglicemia, isto é glicose insuficiente no sangue. Tanto a hipo como a hiperglicemia trazem riscos acrescidos ao diabético a nível do sistema nervoso central: a hipoglicemia, descrita como glicemia inferior a 70mg/dL ou rápida queda da mesma⁽⁴⁾, aciona mecanismos de defesa (libertação de adrenalina) para aumentar a glicose sanguínea, que, por outro lado, podem deixar o diabético num estado de

ansiedade, com aumento da transpiração, com tonturas, com náuseas, ou com outros sintomas, que em casos mais graves podem induzir a perda de consciência; a hiperglicemia é traduzida por valores glicêmicos superiores a 180 mg/dL, apesar de, geralmente, os sintomas apenas se começarem a notar a partir dos 270 – 360 mg/dL⁽⁵⁾, sob a forma de tonturas, sonolência, apatia, arritmias e, em casos extremos, até coma diabético^(6, 7). Estes sintomas elevam o risco de contrair complicações futuras, micro e macro vasculares, pelo que a sua prevenção é muito importante^(5, 6, 8-10). Assim sendo, o tratamento da diabetes tem sofrido muitas inovações nos últimos anos, de modo a proporcionar uma qualidade de vida cada vez melhor aos diabéticos. Para além disto, e tendo em conta que o grupo de maior risco na DM1 são as crianças e os adolescentes, torna-se ainda mais importante para o tratamento da sua diabetes a existência de uma equipa de saúde multidisciplinar adequadamente formada e apta para fazer uma abordagem educativa, vocacionada às exigências desta faixa etária^(1, 3, 11). É um objetivo desafiante tornar o diabético capaz de gerir a sua doença, pois esta necessita de uma vigilância cuidada, de forma a prevenir complicações agudas e tardias. Contudo, esta gestão é compensatória, pois permitir-lhe-á uma integração familiar, social e profissional e uma maior autonomia da sua vida⁽³⁾.

2. Tratamento em Idade Pediátrica

De um modo geral, o objetivo do tratamento da diabetes é atingir e manter um controlo glicémico e metabólico adequados, sem aumentar o risco de hipoglicemias, de modo a prevenir ou retardar o aparecimento de complicações crónicas, proporcionando a melhor qualidade de vida possível⁽¹²⁻¹⁴⁾. Em idade pediátrica, este é um objetivo plausível, mas apenas possível de ser bem sucedido se houver algum tipo de mudança no comportamento da

criança/adolescente diabética e da sua família e se se criar uma relação dinâmica entre o exercício físico, a ingestão de HC e a toma de insulina^(6, 13).

2.1. Exercício Físico

O exercício físico é de extremo benefício em qualquer idade, e a diabetes não traz nenhum impedimento à realização do mesmo. Pelo contrário, a prática de exercício físico deve ser encorajada aos jovens diabéticos, principalmente pelo facto de proporcionar um melhor controlo glicémico⁽¹⁵⁾. Quando se pratica exercício, o organismo consome glicose e outros nutrientes, e quando as reservas de glicose dos músculos se esgotam, este começa a utilizar a glicose do sangue, diminuindo, assim, a glicemia. Este processo continua até depois de o exercício ter terminado, pois os músculos precisam de renovar as suas reservas de glicose^(6, 15, 16).

No entanto, são necessários alguns cuidados, antes e durante a prática de exercício físico. Na escola, os professores e colegas do aluno diabético devem ser informados sobre como lidar com a diabetes. Os doentes e familiares próximos também devem ser informados acerca da quantidade e do tipo de alimentos que devem ser consumidos antes do exercício. Antes da prática de exercício físico, o diabético deve medir a glicemia e, caso seja necessário, também o deve fazer durante, de forma a otimizar o controlo da doença, evitando hipoglicemias noturnas^(6, 16).

2.2. Alimentação e Contagem de Hidratos de Carbono

Desde a sua descoberta, a diabetes tem sido relacionada com a ingestão alimentar⁽¹⁷⁾. Contudo, os conselhos alimentares para diabéticos têm vindo a sofrer muitas alterações⁽¹⁸⁾. As recomendações alimentares para crianças e adolescentes com diabetes baseiam-se, atualmente, nos princípios de uma

alimentação saudável, adequada a todas as crianças e famílias, com os objetivos de proporcionar resultados positivos no tratamento da diabetes e saúde, de um modo geral, atingir um perfil lipídico que reduza o risco de doença vascular, alcançar níveis de pressão arterial normais e reduzir os riscos de complicações microvasculares, particularmente as renais^(6, 13). Os princípios de uma alimentação saudável baseiam-se na adequação das necessidades energéticas – que variam de acordo com a idade, o peso, a altura, o estado nutricional e o tipo e duração da atividade física de cada indivíduo – e na distribuição de macronutrientes, segundo as recomendações (Dietary Reference Intake – DRI's), como se pode ver na Tabela 1⁽⁶⁾.

Tabela 1: Adaptado de Recomendações para a Ingestão de Macronutrientes da Food and Nutrition Board⁽¹⁹⁾

Macronutrientes	Intervalos de Valor Energético (percentagem)		
	Crianças	Crianças	Adultos
	1-3 anos	4-18 anos	
Gorduras	30-40	25-35	20-35
Hidratos de Carbono	45-65	45-65	45-65
Proteínas	5-20	10-30	10-35

Devem ainda ser respeitadas as 6 refeições diárias – ou mais, quando apropriado – com intervalos de 2 horas e meia a 3 horas, e um jejum noturno de cerca de 8 horas^(1, 6).

No entanto, é necessário adequar os conselhos alimentares à cultura, etnia e tradições da família do jovem diabético^(6, 20). Para além da quantidade de HC a consumir, está também preconizado que se deve informar os diabéticos e os seus

familiares acerca dos tipos de HC que devem ser consumidos e como devem ser distribuídos de modo equilibrado pelas refeições, renovando os conselhos sempre que as alterações nas necessidades energéticas, no exercício físico e na dose insulínica, assim o exigirem^(3, 6).

Quando esta abordagem não tem sucesso no tratamento da doença, pode optar-se pelo método da contagem de HC, procurando, deste modo, melhorar a qualidade de vida e aumentar a adesão à terapêutica⁽²¹⁾.

A contagem de HC tem sido usada desde há muitos anos na Europa e começou a ganhar popularidade nos Estados Unidos da América⁽¹⁸⁾. A sua utilização é apenas obrigatória em diabéticos com Infusão Contínua Subcutânea de Insulina (ICSI), embora seja cada vez mais utilizada e benéfica em indivíduos com terapia de múltiplas injeções diárias de insulina (MID)⁽²²⁾. As suas principais vantagens são:

- Obter um melhor controlo glicémico, com conseqüente redução da Hemoglobina Glicada (A1C)^(23, 24);
- Alcançar ou manter o peso ideal⁽²⁴⁾;
- Atender às necessidades nutricionais do doente, de acordo com a idade, o sexo, o estado metabólico, a atividade física, os hábitos socioculturais, a situação económica e a disponibilidade dos alimentos⁽²⁴⁾;
- Melhorar a aceitação da doença pelo diabético⁽²⁴⁾.

O método da contagem de HC da alimentação considera apenas a quantidade e não a qualidade dos mesmos⁽²¹⁾, pois, dos macronutrientes que ingerimos, são os HC aqueles que maioritariamente influenciam os níveis de glicose sanguínea⁽¹⁸⁾. Os HC encontram-se em diversos alimentos (pão, fruta, produtos lácteos, doces, etc.). De acordo com as recomendações nutricionais da

Associação Americana da Diabetes (ADA), sabemos que o tipo de HC influencia a glicemia. Assim sendo, os açúcares têm uma ação rápida no aumento da glicose sanguínea, enquanto que os amidos provocam uma subida da glicemia mais lenta e constante⁽¹⁸⁾. Além disso, os açúcares dividem-se em monossacarídeos (glicose, frutose e galactose) e dissacarídeos (lactose, sacarose e maltose), sendo os primeiros absorvidos imediatamente pelo intestino. Os dissacarídeos têm de ser desdobrados previamente em monossacarídeos, antes da absorção intestinal. Por esta razão, o efeito na glicemia varia entre os diferentes açúcares⁽¹⁾.

A utilização do método da contagem de HC requer que o diabético reconheça as porções de alimentos que ingere e associe à quantidade de HC que contêm. Para este efeito, o diabético recebe ajuda dum nutricionista que providencia uma lista de equivalentes de HC e ensina o método da contagem⁽³⁾. O interesse em calcular a quantidade de HC ingerida é para se poder associar com a quantidade de insulina que é necessária administrar para atingir a normoglicemia. Este método aproxima-se bastante à libertação de insulina pelo pâncreas⁽²⁵⁾.

A contagem de HC acarreta, também, algumas desvantagens. Uma delas é que os açúcares e os amidos são vistos como um todo e as suas diferentes ações no organismo não podem ser previstas pelo diabético⁽²¹⁾. Outra é que, ao incidir apenas nos HC, podem ser menosprezados aspetos importantes de uma boa nutrição. Por exemplo, o aumento do consumo de carnes não irá afetar a glicemia, mas pode levar a uma ingestão de proteína e de gordura acima dos valores recomendados. Deste modo, o doente fica em risco de se deparar com um problema de excesso de peso e, a longo prazo, com problemas renais, entre outros^(3, 21). Além disso, para efetuar a contagem de HC é necessário um certo

grau de literacia, na ausência do qual os doentes podem realizar as contas com erros e administrar incorretamente a insulina.

Fundamentalmente, a utilização do método da contagem de HC permite uma grande flexibilidade na escolha dos alimentos sendo este, por isso, menos restritivo. Assim, a organização do dia alimentar do diabético torna-se mais flexível, o que poderá contribuir para uma melhor aceitação da doença e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida⁽²¹⁾.

2.3. Insulinoterapia Intensiva

Imediatamente após o diagnóstico, o diabético deve iniciar a insulinoterapia, de modo a prevenir descompensações metabólicas e cetoacidose diabética. Hoje em dia, em Portugal, usa-se quase exclusivamente a insulinoterapia intensiva, ao invés da insulinoterapia tradicional, que apenas preconiza 1 ou 2 injeções de insulina basal por dia⁽⁴⁾. Na insulinoterapia intensiva, para além da insulina basal, são administrados vários bólus insulínicos ao longo do dia, de forma a atuarem sobre a glicose ingerida às refeições, simulando melhor a libertação de insulina pelo pâncreas⁽²⁶⁾.

Nesta terapêutica, qualquer que seja o método de administração da insulina (seringa, caneta ou bomba infusora), deve haver um máximo de cuidado e uma capacidade técnica no manuseamento dos aparelhos e utensílios⁽³⁾.

Apesar de tudo, a insulinoterapia apenas tem probabilidade de sucesso se for parte integrante de um conjunto de aspetos entre os quais os cuidados alimentares e o exercício físico^(3, 6). Com insulinoterapia intensiva há um risco aumentado de ocorrência de hipoglicemias, pelo que esta deve ser sempre acompanhada de monitorização da glicose sanguínea (quer instantânea, quer contínua) e pela determinação regular da A1C⁽²⁷⁾. A A1C é determinada através

de análise ao sangue e representa uma percentagem equivalente à média da glicemia dos 3 meses anteriores⁽²⁸⁾, como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Correlação da A1C com a Média da Glicose⁽²⁹⁾

Média da Glicose no Plasma (mg/dL)	126	154	183	212	240	269	298
A1C (%)	6	7	8	9	10	11	12

A insulinoterapia intensiva pode ser realizada por 2 métodos distintos: múltiplas injeções diárias de insulina e infusão contínua subcutânea de insulina.

2.3.1. Múltiplas Injeções Diárias de Insulina

Na terapêutica com MID são usadas canetas de injeção, nas quais são colocadas pequenas cargas de diferentes insulinas. Da diversidade de insulinas atualmente disponíveis destacam-se: as insulinas de ação rápida e ultra-rápida (insulina rápida e análogos de insulina rápida) para uso pós-prandial e as insulinas intermédias e de ação prolongada (NPH e análogos de ação lenta) que asseguram uma insulinemia basal entre as refeições e no período de jejum noturno⁽³⁾. O objetivo é imitar a ação do pâncreas, utilizando-se pelo menos 3 a 4 administrações de insulina rápida às refeições (bólus), com as devidas auto-monitorizações da glicemia sanguínea, e 1 ou 2 de insulina de ação intermédia ou prolongada para assegurar a insulinemia basal^(3, 6, 13). Os principais efeitos secundários da insulinoterapia com MID são as lipodistrofias, as hipoglicemias e os edemas⁽¹³⁾. Ainda assim, este método continua a ser o mais utilizado na DM1, pela sua fácil acessibilidade e preço mais reduzido^(3, 12).

2.3.2. Infusão Contínua e Subcutânea de Insulina

As bombas infusoras de insulina são pequenos aparelhos que permitem a administração de insulina por via subcutânea, com um débito contínuo pré-

programado e reforços insulínicos às refeições, determinados pelo diabético, segundo orientação médica. A administração é feita através de um depósito ou seringa, acoplado ao aparelho, que permite a passagem de insulina para um pequeno tubo de plástico⁽³⁾. Este tubo termina num catéter ou agulha, colocados debaixo da pele. Segundo Guerci B. *et al*, o uso de análogos de insulina em ICSI constitui uma das modalidades mais eficazes da insulino-terapia intensiva⁽³⁰⁾. Contudo, em Portugal, a insulina utilizada é a insulina rápida (Humalog®) ou o seu análogo de ação rápida (Novo-Rapid®), que entra muito lentamente debaixo da pele, de uma forma constante ao longo das 24 horas^(3, 31). Às refeições, o diabético introduz, carregando num botão, uma dose suplementar de insulina (bólus), destinada a reverter a hiperglicemia pós-prandial⁽³⁾. Esta é calculada, segundo Wintrob N *et al*, através dum algoritmo que depende da composição da refeição, da glicemia pré-prandial e da antecipação do nível de actividade física pós-prandial⁽³²⁾. Alguns aparelhos mais recentes possuem perfis basais pré-programados, devendo ser escolhido aquele que melhor se adaptar a cada pessoa^(31, 33). Deve ser mudado o local de implantação do catéter a cada 2 ou 3 dias, de modo a evitar infeções, inflamações ou outras reacções locais adversas^(3, 31).

A terapia com ICSI é, atualmente, a forma mais fisiológica de administrar esta hormona. Este processo permite uma melhor simulação do padrão normal de secreção da insulina pelas células β -pancreáticas, ao fornecer bólus prandiais e libertar insulina basal em contínuo. A libertação contínua de insulina basal adequa-se melhor às necessidades do diabético, permitindo uma alimentação mais flexível e prevenindo as hipoglicemias^(34, 35). Além disso, as bombas infusoras de insulina têm atualmente uma memória que permite armazenar dados

durante longos períodos de tempo (3 meses ou mais) e, conseqüentemente, ajudar a identificar possíveis causas de um mau controlo glicémico^(12, 16, 33).

Em idade pediátrica existem, para além destes benefícios, outras vantagens do tratamento com ICSI, já consensuais⁽¹²⁾:

- Melhoria do controlo glicémico - o uso da ICSI parece diminuir a A1C entre 0,5-1%, apesar disto não ter sido constatado por todos os estudos^(12, 16, 34, 36-38).
- Diminuição do número das hipoglicemias graves até cerca de 70%⁽³⁹⁾ - embora inicialmente a ICSI estivesse associada a um aumento do número de hipoglicemias graves, tal facto não se comprovou nos estudos realizados^(4, 33). Especialmente em diabéticos que praticam exercício físico, a utilização da ICSI diminui a frequência das hipoglicemias agudas e tardias, para além de tornar mais flexível essa atividade^(12, 14, 40). Jakisch B. *et al* demonstram, num estudo em população pediátrica com duração de 3 anos, que a ICSI é uma forma de insulino-terapia intensiva segura, que reduz significativamente as taxas da hipoglicemia⁽⁴¹⁾.
- Aumento da qualidade de vida - é uma das razões mais importantes para iniciar a terapêutica com ICSI; atualmente, é evidente que tanto os pais como as crianças e os adolescentes dão preferência a este tratamento; os questionários sobre a qualidade de vida indicam um maior (ou pelo menos igual) grau de satisfação comparativamente aos doentes tratados com MID^(14, 21, 34, 37, 41).

Apesar de não se verificarem sempre em idade pediátrica, destacam-se algumas desvantagens do tratamento com ICSI:

- Aumento do risco de cetoacidose – o reduzido depósito subcutâneo de insulina e a possibilidade de falhas na infusão favorecem o aparecimento de cetoacidose, apesar de, atualmente, este risco estar muito diminuído, pois há preocupação com

a educação do diabético, por parte de equipas de saúde experientes^(5, 9, 16, 42). Alexander V. aponta também as inovações na segurança das bombas infusoras de insulina como motivo para o decréscimo considerável no risco de cetoacidose⁽³¹⁾.

- Custo elevado - apesar de os custos iniciais para o tratamento com ICSI serem efetivamente mais elevados do que para o tratamento com MID, a longo prazo sabe-se que, por se utilizar menor quantidade de insulina, os custos acabam por ser semelhantes^(16, 31, 43).

- Aumento de peso – trata-se de uma desvantagem manifestada em adultos, que não foi observada em crianças⁽¹⁶⁾. Vários estudos foram realizados em pediatria, como informam Shalitin S. e Phillip M., e em nenhum deles foi observado aumento de peso⁽⁴⁴⁾.

- *Stress* psicossocial – contrariamente ao que se esperava, os questionários realizados em crianças e adolescentes não mostraram diferenças nos indicadores de ansiedade, depressão, autoestima ou funcionamento familiar^(12, 16, 31, 34).

Inicialmente, acreditava-se que só os diabéticos no final da adolescência, bem treinados e, principalmente, motivados, deveriam iniciar a terapêutica com bomba infusora de insulina. Atualmente, esta modalidade de terapêutica tem-se mostrado particularmente útil nos doentes com diabetes de difícil controlo, que apresentam episódios repetidos de cetoacidose diabética ou hipoglicemias^(45, 46). No entanto, antes de ser indicada a terapêutica com bomba infusora, o assunto deve ser longa e abertamente discutido com a família e o doente^(12, 47), sendo que os requisitos para a implementação com êxito do tratamento com ICSI são^(7, 12):

- Doentes e familiares envolvidos e motivados, que se tenham demonstrado colaboradores no tratamento da diabetes^(12, 35);

- Uma equipa multidisciplinar (um endocrinologista, um nutricionista e um enfermeiro especializados, bem como um pediatra e um psicólogo, caso seja necessário), com experiência no tratamento com ICSI e disponibilidade para esclarecimento de dúvidas durante 24 horas ou pelo menos durante o dia^(6, 12, 31, 35);
- A existência de um programa educativo estruturado sobre tratamento com ICSI em pediatria^(31, 35, 47);
- A determinação frequente da glicemia capilar (pré-prandial, pós-prandial e noturna), para ajustar corretamente as doses de insulina, acompanhada ou não por monitorização contínua da glicose, que fornece ainda mais informações sobre as oscilações glicémicas^(12, 26, 35);
- A realização de controlos da A1C, 3 a 6 vezes por ano (tendo em conta que esta se refere aos 3 meses anteriores, não é necessária uma frequência exagerada da realização deste controlo; uma frequência apropriada será aquando das consultas, pois estas são adequadas a cada utente)^(6, 48, 49);
- A realização de contagem dos HC dos alimentos (ver página 3)^(6, 12);
- A prática de exercício físico regular^(6, 12).

Caso se constate que o doente e/ou a família tenham formação limitada em diabetes, poucos ou inadequados cuidados, sinais de rejeição da doença, problemas psicológicos ou sociais graves, incapacidades físicas e/ou intelectuais, que impeçam a utilização correta da terapia, expectativas irrealistas e/ou infeções cutâneas frequentes ou alergias a algum componente, a utilização da ICSI não deve ser recomendada⁽¹²⁾.

É internacionalmente consensual que todos os doentes pediátricos com DM1 são potenciais candidatos para o uso da ICSI, sem nenhuma limitação de idade

ou do momento evolutivo da doença⁽⁴⁴⁾. A decisão de iniciar o tratamento deve ser tomada mediante os seguintes parâmetros^(50, 51):

- A1C > 7,5%, apesar do cumprimento do tratamento com MID (a ADA recomenda que os valores da A1C estejam abaixo dos 7%⁽¹¹⁾, no entanto, devido às frequentes oscilações glicêmicas em crianças e adolescentes, provocadas por crescente desenvolvimento hormonal, a Sociedade Internacional da Diabetes em Adolescentes e em Pediatria (ISPAD) estipulou para estes um limite desejável inferior a 7,5%)^(6, 7, 12, 36);
- Hipoglicemias graves, recorrentes, noturnas ou que passam despercebidas^(12, 44);
- Episódios recorrentes do mecanismo de contra-regulação alterada – este fenómeno traduz-se na ocorrência de hiperglicemias entre as 3 e as 8 horas da manhã, decorrentes da resposta do fígado à libertação de hormonas (adrenalina, glucagon, cortisol e hormona do crescimento), durante a noite, pelo organismo; por essa altura do dia, em todas as pessoas o fígado liberta glicose para a corrente sanguínea e suprime a atividade da insulina, devido às hipoglicemias jejunais, com o objetivo de fornecer ao organismo suficiente energia para acordar; nos diabéticos, isto não acontece, pois estes não produzem naturalmente a insulina necessária para reverter este processo^(12, 38, 52);
- Grande variabilidade glicémica, independente de A1C^(12, 44);
- Bom controlo metabólico, mas com diminuição da qualidade de vida^(12, 44);
- Diabetes neonatal^(12, 44);
- Fobia de agulhas^(12, 44);
- Atletas de competição^(12, 44);
- Gravidez na adolescência, idealmente antes do parto⁽¹²⁾;

- Tendência à cetoacidose diabética e a complicações microvasculares e/ou risco de complicações macrovasculares^(6, 12, 44).

Estas indicações não significam necessariamente que se deva dar início a um tratamento com ICSI, mas são aspetos a ter em atenção na seleção dos doentes^(6, 12, 38, 53).

3. Perspetivas Futuras

Em 1964 surgiu pela primeira vez a ideia de um sistema fechado de administração de insulina, isto é, um monitor contínuo de glicemia que transmitisse a informação sobre a glicemia a uma bomba infusora de insulina, permitindo um doseamento e administração de insulina automáticos^(31, 33, 54). Atualmente, como já foi referido, os doentes ainda são responsáveis pela monitorização e análise da glicemia e pela administração da insulina de acordo com essa análise^(53, 55). Não obstante e graças aos rápidos progressos da tecnologia, espera-se que, brevemente, estes aparelhos estejam aptos para comercialização e tragam melhorias importantes no controlo metabólico dos diabéticos^(56, 57). Existem já vários estudos que garantem a plausibilidade deste método, embora seja ainda necessária a realização de estudos de maior duração para se confirmarem as teorias até agora formuladas^(16, 54, 58).

O sistema fechado de insulino-terapia irá diminuir a variação entre hipo e hiperglicemias e, conseqüentemente, melhorar o controlo glicémico⁽⁵⁴⁾. Em última análise, este sistema trará períodos mais prolongados de normoglicemia, melhor prevenção das complicações diabéticas e um aumento da qualidade de vida^(16, 53, 59).

4. Análise Crítica

Tendo em conta a literatura que consultei, ao longo da realização desta monografia, considero que o mais relevante na decisão entre o uso de ICSI ou de MID é encarar todos os fatores que influenciam esta decisão com clareza: cada caso é um caso, pelo que se torna imprescindível informar o diabético e os seus pais sobre todos os prós e contras do tratamento com ICSI. É necessário tornar as suas expectativas realistas e perceber até que ponto estes se encontram motivados e dispostos a lidar com todas as implicações do uso de ICSI.

Apesar de todas as descobertas e evoluções que se têm dado nos últimos anos sobre a terapêutica da diabetes, ainda não existe um tratamento ideal e fácil. Contudo, é importante que o diabético reconheça que um melhor controlo metabólico será tanto mais fácil, quanto maior for o empenho de toda a família na sua aplicação, independentemente da terapêutica.

5. Conclusões

Com base em inúmeros estudos recentes, realizados por equipas de diversos países, o tratamento por ICSI é considerado seguro e eficaz para a idade pediátrica, associando-se a uma melhoria do controlo glicémico e da qualidade de vida, sem apresentar mais riscos do que o tratamento com MID.

Conclui-se que a utilização da ICSI é apropriada a todas as faixas etárias pediátricas, desde que o doente beneficie de apoio profissional e familiar adequado.

Referências Bibliográficas

1. Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal. Viver com a diabetes. 2ª ed. Lisboa: Climepsi editores; 2004.
2. Dias VM, Pandini JA, Nunes RR, Sperandei SL, Portella ES, Cobas RA, et al. Effect of the carbohydrate counting method on glycemic control in patients with type 1 diabetes. *Diabetology & metabolic syndrome*. 2010; 2:54.
3. Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal. Como usar a insulina. Lousã: Lidel; 2005.
4. Lehecka KE, Renukuntla VS, Heptulla RA. Insight into hypoglycemia in pediatric type 1 diabetes mellitus. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2012; 2012(1):19.
5. Wolfsdorf J, Craig ME, Daneman D, Dunger D, Edge J, Lee W, et al. Diabetic ketoacidosis in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*. 2009; 10 Suppl 12:118-33.
6. Internatinal Diabetes Federation, International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. Global IDF/ISPAD Guideline for Diabetes in Childhood and Adolescence [Internet]. Internatinal Diabetes Federation; 2011. [citado em: 2012 Jul 14]. Disponível em: http://www.ispad.org/NewsFiles/IDF-ISPAD_Diabetes_in_Childhood_and%20Adolescence_Guidelines_2011.pdf.
7. Clavel S, Guerci B, Hanaire H, Lassmann-Vague V, Leroy R, Loeuille GA, et al. Quand et comment traiter un patient diabétique par pompe à insuline externe ? : Référentiel de l'ALFEDIAM 2009. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 2009; 3(2):219-27.
8. Perrin R. Exercise and Physical Activity. In: Braunstein S, editor. *Living with Diabetes*. New York: AARP Books, Sterling Publishing; 2007. p. 99-108.
9. Nordwall M, Arnqvist HJ, Bojestig M, Ludvigsson J. Good glycemic control remains crucial in prevention of late diabetic complications--the Linköping Diabetes Complications Study. *Pediatric diabetes*. 2009; 10(3):168-76.
10. Henricsson M, Nystrom L, Blohme G, Ostman J, Kullberg C, Svensson M, et al. The incidence of retinopathy 10 years after diagnosis in young adult people with diabetes: results from the nationwide population-based Diabetes Incidence Study in Sweden (DISS). *Diabetes care*. 2003; 26(2):349-54.
11. Marcason W. Does the American Diabetes Association Recommend Using the Hemoglobin A1c Test to Diagnose Diabetes? *Journal of the American Dietetic Association*. 2010; 110(3):484.
12. Barrio Castellanos R, Garcia Cuartero B, Gomez Gila A, Gonzalez Casado I, Hermoso Lopez F, Luzuriaga Tomas C, et al. [Consensus document on continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) treatment in paediatrics with type I diabetes]. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 72(5):352 e1-4.
13. Medina JL. *Diabetomecum*. Lisboa: Permanyer Portugal; 2008.
14. Hasselmann C, Bonnemaïson E, Faure N, Mercat I, Bouillo Pépin-Donat M, Magontier N, et al. Bénéfices de l'insulinothérapie par pompe chez les enfants diabétiques de type 1. *Archives de Pédiatrie*. 2012; 19(6):593-98.
15. Perrin R, Braunstein S. *Living with Diabetes*. New York: AARP Books, Sterling Publishing; 2007.
16. Battelino T. Risk and benefits of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) treatment in school children and adolescents. *Pediatric diabetes*. 2006; 7 Suppl 4:20-4.
17. Duarte R. *Diabetologia Clínica*. 3ª ed. Lousã: Lidel; 2002.

18. Holzmeister LA. Introduction. In: The American Dietetic Association ADA, editor. *The Diabetes Carbohydrate & Fat Gram Guide*. 3rd ed. Canada; 2005. p. ix-xii.
19. Macronutrients ARotPo, Nutrients SoURLo, Interpretation, Intakes UoDR, Intakes SCotSEoDR. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. The National Academies Press; 2005.
20. Barnard ND. Information for Clinicians. In: *Dr Neal Barnard's Program for Reversing Diabetes*. United States of America: Rodale; 2007. p. 179-82.
21. Hissa AS, Albuquerque LL, Hissa MN. [Evaluation of how satisfactory is carbohydrate counting in patients with diabetes]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2004; 48(3):394-7.
22. Laurenzi A, Bolla AM, Panigoni G, Doria V, Uccellatore A, Peretti E, et al. Effects of carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adult patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion: a randomized, prospective clinical trial (GIOCAR). *Diabetes care*. 2011; 34(4):823-7.
23. Hegar K, Heiber S, Brandle M, Christ E, Keller U. Carbohydrate counting of food. *Swiss medical weekly*. 2011; 141:w13224.
24. Souto DL. *Contagem de carboidratos no diabetes melito: abordagem teórica e prática*. Rio de Janeiro: Editora Rubio; 2010.
25. Saudek CD, Rubin RR, Shump CS. External Insulin Pumps. In: *The Johns Hopkins Guide to Diabetes for Today and Tomorrow*. United States of America: Johns Hopkins; 1997. p. 191-205.
26. Hanaire-Broutin H. [Insulin therapy and self-monitoring of blood glucose: therapeutic management and recommendations]. *Diabetes Metab*. 2003; 29(2 Pt 2):S21-5.
27. Garg SK, Voelmlle MK, Beatson CR, Miller HA, Crew LB, Freson BJ, et al. Use of continuous glucose monitoring in subjects with type 1 diabetes on multiple daily injections versus continuous subcutaneous insulin infusion therapy: a prospective 6-month study. *Diabetes care*. 2011; 34(3):574-9.
28. Malkani S, Mordes JP. Implications of using hemoglobin A1C for diagnosing diabetes mellitus. *The American journal of medicine*. 2011; 124(5):395-401.
29. Association AD. *Standards of Medical Care in Diabetes—2011*. *Diabetes care*. 2011; 34(Supplement 1):S11-S61.
30. Guerci B, Jeandidier N, Lassmann-Vague V, Renard E, Hanaire-Broutin H. [How should we use the short-acting insulin analog Lys-Pro in external continuous subcutaneous pumps?]. *Diabetes Metab*. 2000; 26(6):513-9.
31. Alexander V, Greene S. Insulin pumps for children. *Paediatrics and Child Health*. 2009; 19(7):316-20.
32. Weintrob N, Shalitin S, Phillip M. Why pumps? Continuous subcutaneous insulin infusion for children and adolescents with type 1 diabetes. *Isr Med Assoc J*. 2004; 6(5):271-5.
33. Tamborlane WV, Sikes KA, Steffen AT, Weinzimer SA. Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) in children with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2006; 74, Supplement 2(0):S112-S15.
34. Boland EA, Grey M, Oesterle A, Fredrickson L, Tamborlane WV. Continuous subcutaneous insulin infusion. A new way to lower risk of severe hypoglycemia, improve metabolic control, and enhance coping in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes care*. 1999; 22(11):1779-84.

35. Churchill JN, Ruppe RL, Smaldone A. Use of Continuous Insulin Infusion Pumps in Young Children With Type 1 Diabetes: A Systematic Review. *Journal of Pediatric Health Care*. 2009; 23(3):173-79.
36. Eldor R, Raz I. The Individualized Target HbA1c: A New Method for Improving Macrovascular Risk and Glycemia Without Hypoglycemia and Weight Gain. *The review of diabetic studies : RDS*. 2009; 6(1):6-12.
37. Weintrob N, Benzaquen H, Galatzer A, Shalitin S, Lazar L, Fayman G, et al. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injection regimens in children with type 1 diabetes: a randomized open crossover trial. *Pediatrics*. 2003; 112(3 Pt 1):559-64.
38. Lassmann-Vague V, Clavel S, Guerci B, Hanaire H, Leroy R, Loeuille GA, et al. When to treat a diabetic patient using an external insulin pump. Expert consensus. *Société francophone du diabète (ex ALFEDIAM) 2009. Diabetes & Metabolism*. 2010; 36(1):79-85.
39. Pickup JC. Long-term use of continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2006; 74, Supplement 2(0):S101-S03.
40. Nabhan ZM, Rardin L, Meier J, Eugster EA, DiMeglio LA. Predictors of glycemic control on insulin pump therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2006; 74(3):217-21.
41. Jakisch BI, Wagner VM, Heidtmann B, Lepler R, Holterhus PM, Kapellen TM, et al. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) and multiple daily injections (MDI) in paediatric Type 1 diabetes: a multicentre matched-pair cohort analysis over 3 years. *Diabet Med*. 2008; 25(1):80-5.
42. Downie E, Craig ME, Hing S, Cusumano J, Chan AK, Donaghue KC. Continued reduction in the prevalence of retinopathy in adolescents with type 1 diabetes: role of insulin therapy and glycemic control. *Diabetes care*. 2011; 34(11):2368-73.
43. Pickup J, Mattock M, Kerry S. Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2002; 324(7339):705.
44. Shalitin S, Phillip M. The use of insulin pump therapy in the pediatric age group. *Horm Res*. 2008; 70(1):14-21.
45. Liberatore Jr. RDR, Damiani D. Bomba de infusão de insulina em diabetes melito tipo 1. *Jornal de Pediatria*. 2006; 82:249-54.
46. Guilhem I, Leguerrier AM, Lecordier F, Poirier JY, Maugendre D. Technical risks with subcutaneous insulin infusion. *Diabetes & Metabolism*. 2006; 32(3):279-84.
47. Thompson R. 'Get going and stay going' with pump therapy – educating adolescents about pumps. *Paediatrics and Child Health*. 2011; 21(9):431-33.
48. Bem AFd, Kunde J. A importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento das complicações crônicas do diabetes mellitus. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. 2006; 42:185-91.
49. Netto AP, Andriolo A, Fraige Filho F, Tambascia M, Gomes MdB, Melo M, et al. Atualização sobre hemoglobina glicada (HbA1C) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. 2009; 45:31-48.
50. Eugster EA, Francis G. Position statement: Continuous subcutaneous insulin infusion in very young children with type 1 diabetes. *Pediatrics*. 2006; 118(4):e1244-9.

51. Phillip M, Battelino T, Rodriguez H, Danne T, Kaufman F. Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group: consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes care*. 2007; 30(6):1653-62.
52. Rybicka M, Krysiak R, Okopien B. The dawn phenomenon and the Somogyi effect - two phenomena of morning hyperglycaemia. *Endokrynologia Polska*. 2011; 62(3):276-84.
53. Hanaire H, Lassmann-Vague V, Jeandidier N, Renard E, Tubiana-Rufi N, Vambergue A, et al. Treatment of diabetes mellitus using an external insulin pump: the state of the art. *Diabetes & Metabolism*. 2008; 34(4, Supplement 1):401-23.
54. Kumareswaran K, Evans ML, Hovorka R. Closed-loop insulin delivery: towards improved diabetes care. *Discovery medicine*. 2012; 13(69):159-70.
55. Renard E, Costalat G, Bringer J. [From external to implantable insulin pump, can we close the loop?]. *Diabetes Metab*. 2002; 28(4 Pt 2):2S19-2S25.
56. Jeandidier N, Riveline JP, Tubiana-Rufi N, Vambergue A, Catargi B, Melki V, et al. Treatment of diabetes mellitus using an external insulin pump in clinical practice. *Diabetes & Metabolism*. 2008; 34(4, Supplement 1):425-38.
57. Kordonouri O, Hartmann R, Danne T. Treatment of type 1 diabetes in children and adolescents using modern insulin pumps. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2011; 93, Supplement 1(0):S118-S24.
58. Elleri D, Dunger DB, Hovorka R. Closed-loop insulin delivery for treatment of type 1 diabetes. *BMC medicine*. 2011; 9:120.
59. Renard E. Insulinothérapie par pompe à insuline : autosurveillance glycémique continue ou traditionnelle ? *Diabetes & Metabolism*. 2003; 29(2, Part 2):2S54-2S62.