

Dissertação

Mestrado em Desporto e Saúde para Crianças e Jovens

***Atividade Física e Diabetes tipo 1 em crianças:
estudo de caso para análise de variações das
concentrações glicémicas ao longo de 6 meses***

Vânia Filipa Eugénio Cardoso

Leiria, setembro de 2015



Dissertação

Mestrado em Desporto e Saúde para Crianças e Jovens

***Atividade Física e Diabetes tipo 1 em crianças:
estudo de caso para análise de variações das
concentrações glicémicas ao longo de 6 meses***

Vânia Filipa Eugénio Cardoso

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Pedro Gil Frade Morouço, Professor da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria, do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, setembro de 2015

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

“Ninguém escapa ao sonho de voar, de ultrapassar os limites do espaço onde nasceu, de ver novos lugares e novas gentes.

Mas saber ver em cada coisa, em cada pessoa, aquele algo que a define como especial, um objeto singular, um amigo – é fundamental.

Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda.”

Antoine de Saint-Exupery

“Ser professor não é só uma questão de possuir um corpo de conhecimentos e capacidade de controlo da aula.

Isso poderia fazer-se com um computador e um bastão.

Para ser professor é preciso, igualmente, ter capacidade de estabelecer relações humanas com as pessoas a quem se ensina.

Aprender é um processo social humano e árduo; o mesmo se pode dizer de ensinar.

Ensinar implica, simultaneamente, emoções e razão pura”.

Connell (1997: 91)

“A prática desportiva também ajuda num mundo melhor com tudo de bom que traz para nós: saúde, autoestima, espírito de equipa, objetivos, entre outros atributos que com certeza, vem junto com o desporto.”

Gustavo Borges

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

“Quem sabe, faz. Quem não sabe, ensina. Quem não sabe ensinar, forma professores. Quem não sabe formar, faz investigação pedagógica.”

(Nóvoa, 1991: 75).

Tive a sorte de ter como orientador alguém que *sabe, faz, ensina, forma e investiga!*

Um especial, muito obrigada ao meu orientador Professor Doutor Pedro Gil Frade Morouço, pela disponibilidade, atenção dispensada, paciência, dedicação e profissionalismo... Um Muito Obrigada!

Aos Pais do Pedro Bernardo, por toda a disponibilidade, acessibilidade e confiança demonstrada e claro, ao traquina a quem se deve este estudo.

Ao meu namorado, “sócio” Luís Filipe Ramos, pelo apoio, paciência, incentivo, compreensão e encorajamento durante todo este período.

À minha mãe, Edite Eugénio, que me deu “asas” para chegar até aqui, para que todo este caminho fosse possível, contra muitas adversidades, pelo encorajamento e apoio na realização deste Mestrado.

Aos meus amigos, pelo apoio e sobretudo, pelos momentos que não pude estar presente.

Aos meus colegas de Mestrado, pelos momentos de entusiasmo partilhados em conjunto, e em especial à Carla Caixeiro e Sandra Gomes, por todas as horas de trabalho, de conversas, de refeições, de horas de sono perdidas a três.

Às minhas colegas de trabalho, por me ouvirem durante dois anos a falar sobre o meu Mestrado.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

Considerada como uma das mais importantes doenças crônicas na infância, a diabetes mellitus tipo 1 foi a base para a realização deste estudo de caso. A fim de conhecer e compreender as variações das concentrações glicêmicas numa criança desportista com diabetes tipo 1, ao longo de 6 meses, foram efetuados registos diários das suas concentrações de glicémia em 5 diferentes momentos do dia (antes das refeições e durante o sono); registo dos momentos de prática de exercício físico; entrevista à enfermeira responsável pelo acompanhamento do referido indivíduo; conversas com os progenitores e uma recolha bibliográfica que esclarecesse toda a dinâmica e rotinas de crianças com diabetes mellitus tipo 1, bem como o seu efeito na prática desportiva, tentando perceber os benefícios que poderá induzir perante esta condição de saúde. Através da associação entre os resultados obtidos e a revisão literária, foi possível perceber a causa de ocorrência de híper e hipoglicémias. Ademais, foi possível inferir que a prática desportiva em crianças com diabetes mellitus tipo 1 é, na grande maioria dos casos, benéfica. Concluindo, o desporto proporciona, para além dos efeitos já conhecidos, uma diminuição na insulina necessária para um adequado equilíbrio glicémico e adaptações fisiológicas que melhoram a condição de saúde.

Palavras-chave: diabetes, exercício físico, glicemia, hiperglicemia, hipoglicemia, insulina, hidratos de carbono

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

Considered as one of the most important chronic childhood diseases, diabetes mellitus type 1 was the basis of this case study. In order to know and understand the variations in glycemic concentrations in a sporty child with type 1 diabetes, over 6 months, daily records were made of his blood glucose concentrations in 5 different moments of the day (before meals and during sleep); registration of moments of physical exercise; interview with the nurse that was responsible for monitoring the subject; conversations with parents and a bibliographic research to clarify all the dynamics and patterns of children with type 1 diabetes and its effect on sports. Thus, it was intended to understand the benefits that can be induced before this health condition. Through the association between the results and the literature review, it was shown the causes of occurrence of hyper and hypoglycemia. Furthermore, it was possible to infer that the practice of sport in children with type 1 diabetes is, in most cases beneficial. In conclusion and in addition to the known effects, sport provides a decrease in insulin necessary for adapting glycemic balance and physiological adaptations that improve the health condition.

Keywords: diabetes, exercise, blood glucose, hyperglycemia, hypoglycemia, insulin, carbohydrates

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de figuras

Figura 1- Células Beta.....	3
Figura 2 - Medidor de Glicose.....	18
Figura 3- Caneta Lancetadora	18
Figura 4 - Caneta para aplicação de insulina.....	18
Figura 5 - Variações das concentrações de glicémia em 5 momentos por dia (pequeno-almoço, almoço, lanche, jantar e noturna) ao longo de 6 meses (Outubro a Março). a) Momento representativo do início de prática da modalidade de natação.	21

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de tabelas

Tabela 1- Sintomas de Hipoglicémia	11
Tabela 2 – Frequência de episódios de hiperglicémia e hipoglicémia	25

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de siglas

T1DM - Diabetes mellitus tipo 1

HC – Hidratos de carbono

IDDM – Insulino-dependente

NIDDM - Não Insulino-dependente

HbA1c - Hemoglobina Glicosada

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	7
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE SIGLAS	17
ÍNDICE	19
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DA LITERATURA	3
1. Diabetes Tipo 1	3
2. Hemoglobina Glicosada - HbA _{1c}	5
3. O desporto e o exercício físico na diabetes tipo 1	5
4. Hipoglicémia e Hiperglicemia: fatores causais e relação com o exercício físico	7
4.1. Hiperglicémia	8
4.2. Hipoglicémia	9
4.2.1. Antes do exercício físico	11
4.2.2. Durante o exercício físico	12
4.2.3. Após o exercício físico	13
5. Estudos Realizados	14
METODOLOGIA	17
Amostra	17
Instrumentos	18
Procedimentos	19
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	20
BIBLIOGRAFIA	28
ANEXOS	31

Entrevista com a enfermeira que acompanha a criança em estudo, nas consultas do Hospital de Leiria: 31

Introdução

A diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) é considerada em todo o mundo, como uma das mais importantes doenças crónicas na infância e, por isso mesmo, é um grande desafio para os sistemas de saúde (Gardim, et al., 2014). O seu controlo envolve não só tratamentos com insulina para o resto da vida, como também alterações permanentes na rotina diária de quem é diabético. Imaginemos então como será alterar a rotina de uma criança de 8 anos de idade que, como a maioria, gosta de comer guloseimas a qualquer momento do dia, sem ter que pensar que a sua condição de saúde poderá ficar afetada por aquele pedaço de bolo de aniversário de um colega de turma. Por conseguinte, o controlo da glicemia sanguínea, o controlo da ingestão de hidratos de carbono (HC) e a administração de insulina numa criança com diabetes tipo 1, são rotinas diárias desse indivíduo e de quem o acompanha.

Dada a especificidade de cada indivíduo, as quantidades a ingerir de HC, bem como de administração de insulina, são adaptadas a cada um. Para chegar aos valores o mais adequados possíveis, o acompanhamento regular pelos profissionais de saúde é indispensável (Portugal, 2014), e no caso em estudo não foi exceção. Como tal, foi realizada uma entrevista à enfermeira responsável por acompanhar e regular a diabetes da criança, a fim de: (i) saber como se chegou aos valores atuais de referência para a administração de insulina nesta criança e (ii) se o facto de praticar desporto teve ou não alguma influência a esse nível.

A prática de exercício físico por parte de crianças diabéticas é ainda um tema para o qual muitos profissionais, quer de educação quer de desporto, não estão suficientemente esclarecidos. Como tal, estudos que se debrucem sobre esta temática poderão fornecer

ferramentas úteis a esses profissionais, assim como sensibilizá-los para esta problemática e a sua especificidade. Ademais, como toda a regra tem exceção, não basta seguir um modelo genérico para todas as crianças, há que conhecer o tipo de respostas fisiológicas da criança que temos à nossa responsabilidade.

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar as variações das concentrações de glicémia de uma criança desportista, ao longo de 6 meses, tentando perceber se os valores por ela apresentados são ou não coerentes com a literatura, i.e., se a prática desportiva acarreta manifestos benefícios à saúde da criança. Por conseguinte, foram feitos registos diários dos níveis de glicémia, da quantidade de HC e da insulina administrada, ao pequeno-almoço, almoço, lanche e durante a noite. Adicionalmente, e de forma a possibilitar a análise da influência da atividade física, foram registados os dias em que a criança realizou exercício físico.

Revisão da Literatura

A diabetes mellitus, geralmente denominada como “diabetes”, é conhecida pelo Homem desde a antiguidade. O termo diabetes significa “fluir através de” e mellitus “doce como o mel” (Hanas, 2007). Trata-se de uma doença crónica que ocorre quando o pâncreas não produz insulina (hormona que regula o açúcar no sangue) suficiente, ou deixa de produzir totalmente insulina, ou quando o corpo não consegue utilizar eficazmente a insulina que produz (WHO, 2015). Previamente, a diabetes era designada como “insulino-dependente” (IDDM) e “não insulino-dependente” (NIDDM), sendo atualmente utilizados os termos “diabetes tipo 1” e “diabetes tipo 2” (Hanas, 2007).

1. Diabetes Tipo 1

A diabetes tipo 1 é normalmente descoberta até aos 35 anos de idade, sendo frequentemente diagnosticada na infância ou na adolescência (Hanas, 2007). Trata-se de uma doença inflamatória crónica que leva a uma destruição seletiva das células beta, existentes nos ilhéus pancreáticos (ou ilhéus de Langerhans).

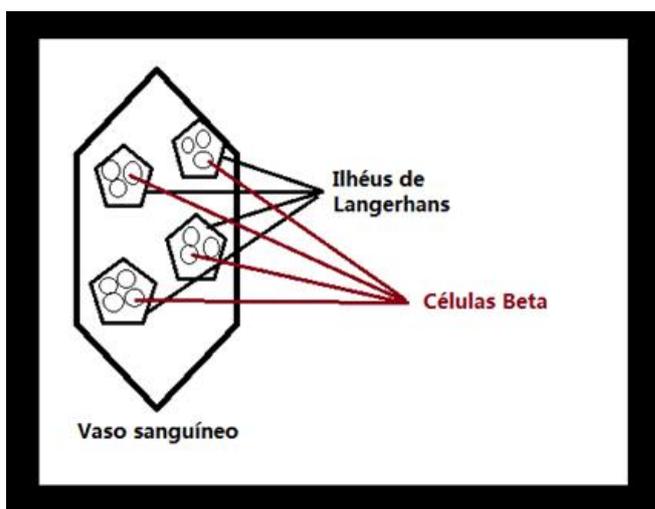


Figura 1- Células Beta

Tais células contêm uma espécie de medidor de glicémia e são as únicas no corpo humano capazes de sintetizar insulina, sendo esta hormona diretamente libertada para o sangue. Em situações normais, se a glicémia aumentar, a insulina será libertada; se baixar, a secreção de insulina é interrompida (Dib & Gomes, 2009).

Perante a existência da doença, é durante o momento de inflamação aguda que o organismo sofre, que as células Beta são irreversivelmente destruídas e, como consequência, a produção endógena de insulina é praticamente suprimida. Dado que a insulina é necessária quer para a degradação da glicose em circulação ingerida nas refeições, bem como para controlar a produção endógena de glicose pelo fígado, estes indivíduos tornam-se completamente dependentes da administração de insulina exógena a fim de atingir a hemóstase de glicose, que é normalmente via injeção diária de preparações de insulina com taxas de infusão ajustável (Tran & Galassetti, 2014).

Como resultado desta irreversível destruição, ocorrem várias alterações que podem levar a consequências micro e macrovasculares resultando assim em disfunções e insuficiência de diferentes órgãos. Destacam-se entre as complicações agudas: cetoacidose diabética (acidificação do sangue), hipoglicemia (baixas concentrações de glicémia sanguínea) e convulsões. Entre as complicações crónicas, enfatizamos a nefropatia (lesão renal), retinopatia (lesão na retina/cegueira), neuropatia (lesão nervosa) e artropatia (lesão nas articulações) (Gardim, et al., 2014).

2. Hemoglobina Glicosada - HbA_{1c}

Este nome advém do teste utilizado para medir a média da glicemia durante um período de tempo mais prolongado. A HbA_{1c} revela a percentagem da hemoglobina dos glóbulos vermelhos que tem glicose ligada a si. Uma boa forma de mostrar como o controlo da diabetes tem sido feito é realizando a monitorização da HbA_{1c} com intervalos regulares, pelo menos a cada 3 meses na consulta da diabetes (Hanas, 2007). Segundo a Diabetes American Association, (2014) os valores recomendados HbA_{1c}, como referência/objectivo para crianças entre os 5 e os 12 anos de idade é abaixo de 8%. Tal é reforçado por vários estudos que demonstram que, com um valor de HbA_{1c} inferior a 8%, o risco de complicações a longo prazo nos vasos sanguíneos será consideravelmente menor (Med, 1993) e (P., 1955). Este teste tem um efeito sobre os próprios doentes, já que o seu resultado irá demonstrar como “se tem portado”. E, por isso, é considerado como um meio valioso para avaliar se o estilo de vida nos últimos três meses foi o adequado para atingir o nível médio de glicemia pretendido (Hanas, 2007).

3. O desporto e o exercício físico na diabetes tipo 1

De acordo com Tran & Galassetti, (2014) é deveras benéfico as crianças praticarem exercício físico, pois diminui o risco de problemas cardiovasculares, tem uma influência positiva sobre o peso corporal, bem como beneficia no bem-estar psicológico, regula o crescimento, o desenvolvimento fisiológico e estabelece ainda um estilo de vida saudável.

Mas será que crianças com diabetes tipo 1 podem exercer-se, física e desportivamente, tão livremente como todas as outras crianças da mesma idade? A resposta curta é sim. No

entanto, têm que ser tidos em conta um número de fatores e precauções para garantir que o exercício irá ser realizado em segurança (Tran & Galassetti, 2014). Para isso é essencial o equilíbrio entre as doses de insulina administrada e os alimentos ingeridos tendo em conta o tipo exercício que se realiza. Através do controlo dos níveis glicémicos, poder-se-á estimar uma típica resposta da glicose no sangue do seu corpo para um determinado formato de exercício, ajudando assim a manter a glicémia sem grandes flutuações (Diabetes, 2014).

O exercício físico apenas é contraindicado em crianças com retinopatia e nefropatia, dado o risco da pressão arterial elevada. Para as restantes, a quantidade de exercício físico aconselhada é igual à para qualquer outra criança, cerca de 60 minutos diários, (Physical Activity Guidelines for Americans: Chapter 3, 2008). No entanto, estas crianças devem ter toda a comunidade que os rodeia (familiares, professores, funcionários da instituição escolar, treinadores) com acesso a informações sobre os contextos do exercício, do controlo da glicose e da administração de insulina e de nutrientes. O indicado é que a criança se exercite em condições a que já está habituada (tipo de exercício, intensidade, duração), embora não haja garantia que não ocorram descontrolos dos níveis de glicose, portanto há que não iniciar exercício físico com níveis de glicose abaixo dos 80mg/dl, nem acima dos 250mg/dl. Nestes casos é necessário corrigir os níveis pela administração de insulina ou ingestão de glicose (Tran & Galassetti, 2014).

Estão referenciadas adaptações fisiológicas que ocorrem nas crianças com diabetes tipo 1 com a prática de exercício físico regular. Inicialmente, a origem de substrato para fornecimento de energia aos músculos são as reservas de glicose existentes nos músculos (glicogénio muscular). Após cessar a referida reserva de energia, é utilizada como fonte

energética a glicose do fígado e os ácidos gordos (produtos da decomposição da gordura). Havendo continuação do exercício, há uma diminuição da glicémia e um aumento da absorção de glicose pelas células musculares, sem aumentar a quantidade de insulina necessária; já que os músculos consomem mais glicose durante a prática de exercício. Assim, após o exercício os músculos terão aumentado a sensibilidade à insulina durante um período de 1 a 2 dias levando a um aumento do risco de hipoglicémia num período de até 36 horas após a atividade. Por conseguinte, a prática de exercício 3 a 4 vezes por semana originará um aumento de sensibilidade à insulina, mesmo durante o decorrer dos treinos, e é provável que a dose total de insulina possa ser diminuída. Pode também acontecer que a sensibilidade à insulina não ocorra até 4 a 6 horas após o exercício, podendo ocorrer durante a noite caso o exercício tenha sido efetuado no fim do dia (Hanas, 2007).

4. Hipoglicémia e Hiperglicemia: fatores causais e relação com o exercício físico

Quando os níveis de glicémia apresentam valores fora dos padrões considerados normais, são denominados como “episódios de hipoglicémia” (momentos em que a glicose apresenta concentrações sanguíneas de menos de 60-65mg/dl (Hanas, 2007)) ou “episódios de hiperglicémia” (momentos em que se verificam elevadas concentrações de glicose sanguínea, cerca de mais de 100mg/dl em jejum (Diabetes F. p., 2015))

Embora exista uma tendência para pensar que se pode substituir a insulina pela prática de exercício físico, isso nunca pode/deve acontecer! Apesar da função de ambos ser no mesmo sentido, ou seja, baixar os níveis glicémicos, sem as devidas concentrações de insulina haverá falta de glicose dentro das células. Deste modo, as células enviarão uma “mensagem”

ao fígado para que este aumente a liberação de glicose. Dado haver insuficiência de insulina, a glicose permanecerá na corrente sanguínea dando-se um aumento das concentrações de glicémia. Consequentemente, não é aconselhável a prática de exercício físico em crianças quando os níveis de insulina são baixos (Hanas, 2007).

4.1. Hiperglicémia

Segundo Tran & Galassetti (2014), no que toca à prática desportiva, é importante perceber qual a probabilidade de ocorrência de episódios de hiperglicémia tendo em conta o tipo de exercício, pois a resposta (do organismo) será também diferente.

Num exercício de intensidade moderada há tendência a uma queda de glicose no sangue, sendo o exercício intenso conhecido por manifestar uma resposta oposta. Existe grande probabilidade de ocorrência de episódios de hiperglicémia principalmente após a realização de exercício e nas primeiras horas seguintes, i.e., na realização de exercicios acima do limiar de lactato dado que leva a um aumento global na glicémia sanguínea. Contudo esta prática, a este nível de intensidade não pode ser suportada por longos períodos de tempo, já que induz a uma adaptação cardiovascular muito vigorosa, levando ao aumento dos níveis de secreção de catecolaminas (hormonas libertadas pela glândula suprarrenal) em situações de stress, sendo esta absorvida durante o aumento de fluxo sanguíneo e também do aumento da produção endógena de glicose, excedendo assim as necessidades energéticas do músculo em exercício. Levando assim a uma consequente hiperglicémia grave que se prolongada possivelmente originará cetoacidose. Isto acontece normalmente já no final do exercício e com os níveis de glicose a aumentar rapidamente após o sanar do mesmo, mas também pode

ocorrer a qualquer momento durante as primeiras horas após concluído o exercício (Tran & Galassetti, 2014).

Como já foi referido em 2.3., a melhor estratégia para a prevenção de episódios de hiperglicémia é conhecer o formato de exercício a executar, e a sua consequente resposta, ajustando assim a administração de insulina. Ainda assim, dado o constante crescimento da criança, os índices glicémicos tornam-se imprevisivelmente diferentes dos esperados, principalmente quando se trata de exercícios muito intensos ou durante competições oficiais. Desta forma, há que haver uma maior atenção para uma rápida ação na administração de insulina (Tran & Galassetti, 2014).

Adicionalmente, o stress psicológico é um fator que influencia as concentrações de glicose sanguínea, já que resulta na segregação de hormonas. Esta segregação leva a um aumento dos níveis de glicose, como por exemplo no caso de competições oficiais, ou em desportos que contenham períodos de significativa inatividade física. Nestes casos recomenda-se o uso de dispositivos que monitorizem continuamente e em tempo real os níveis de glicose (Tran & Galassetti, 2014).

4.2. Hipoglicémia

É frequente os episódios de hipoglicémia ocorrerem antes, durante, ou após ao exercício físico. Imediatamente após o exercício, aumenta a sensibilidade à insulina e comulativamente a necessidade de reabastecer as reservas de glicogénio muscular. A glicose do corpo é captada em direção ao músculo-esquelético, aumentando assim a probabilidade de um episódio de hipoglicémia. Esta acontece quando ocorre um desequilíbrio entre as

necessidades de energia dos tecidos e a glicose sanguínea, ou quando os níveis de insulina são maiores que os necessários pelo metabolismo, verificando-se quando se obtém valores inferiores a 70mg/dl (Diabetes A. A., 2014).

A Hipoglicémia pode acontecer por excesso de insulina ou porque os níveis glicémicos são maiores que as necessidades energéticas e aí desencadeia mecanismos de compensação. São eles os mecanismos contra regulatórios, os quais segregam hormonas prevenindo que ocorra a hipoglicémia ou, pelo menos, que não se torne tão severa e longa. Por exemplo, durante um exercício físico, e mesmo que ainda não esteja a ocorrer um episódio de hipoglicémia, são de imediato ativados os mecanismos contra regulatórios, dado o aumento de substrato energético. Tendo em conta a doença em si e as quantidades de insulina administrada, com o exercício físico deve-se estar preparado para uma resposta de hipoglicémia. Contudo, isto não significa que não se deva realizar exercício, antes pelo contrário, é-lhes recomendado, há sim que considerar esta elevada probabilidade (Tran & Galassetti, 2014).

A queda das concentrações de açúcar no sangue é, normalmente, um episódio desagradável, envolvendo a perda do controlo sobre o corpo, sendo que o cérebro não consegue funcionar sem o aporte adequado de glicose. No decorrer destes momentos existem dois tipos de sintomas a que todos devem estar atentos, são eles os cerebrais e os físicos (Tran & Galassetti, 2014).

Cerebrais

- tonturas,
- dificuldade de concentração,
- visão turva ou dupla,
- dificuldades de audição,
- sensação de calor,
- dor de cabeça,
- sonolencia,
- falta de discernimento,
- confusão,
- problemas de memória a curto prazo,
- discurso pouco claro,
- andar pouco firme, falta de coordenação,
- convulsões.

Físicos

- falta de força,
- irritabilidade,
- sensação de fome,
- sensação de doença,
- tremores,
- ansiedade,
- palpitações cardíacas,
- pulso palpitante no peito e abdômen,
- dormência dos lábios, dedos e língua,
- palidez,
- suores frios.

Tabela 1- Sintomas de Hipoglicemia

4.2.1. Antes do exercício físico

São dois os principais fatores que, quando mal controlados antes do exercício, podem levar a episódios de hipoglicemia.

Um deles é o ajuste inadequado de insulina administrada em relação ao tipo de atividade a realizar, i.e., fisiologicamente, será necessária menos insulina durante a prática de exercício, já que haverá um aumento agudo de insulina induzida pelo próprio exercício. Isto pode se verificar no caso dos injetáveis, pois em múltiplas injeções são incapazes de reduzir a quantidade de componente de ação prolongada, então deverá ser compensado com a ingestão adequada de HC. Os ajustes quer na quantidade de HC quer na insulina administrada devem basear-se, não nos dados que foram registados nesse dia, mas sim nos resultados de glicose sanguínea observados durante exercícios anteriores semelhantes. Assim, as melhores respostas do organismo são esperadas para quando tipos de exercícios e duração

semelhantes. Como tal, é necessária considerável atenção aquando da prática de novos formatos de exercício (Tran & Galassetti, 2014).

O outro fator está relacionado com o eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenais (HPA). Embora haja ainda alguma controvérsia sobre o real mecanismo deste efeito, verifica-se que uma situação de grande stress induz a ativação do eixo HPA, o que parece atenuar a resposta contra regulatória que é fundamental para prevenir um episódio de hipoglicémia, isto através da libertação de cortisol, hormona que estimula a metabolização da glicose no fígado. Supondo que alguns indivíduos em competição possam enfrentar este stress antes do exercício, prevê-se como consequência uma predisposição à hipoglicémia. Dado serem estímulos difíceis de evitar, resultam num ciclo vicioso de hipoglicémia prolongada ou crónica. Então, perante um ataque de hipoglicémia, pode dar-se a inibição da ação dos mecanismos contra regulatórios que iram contrariar um possível episódio de hipoglicémia (Chan, Inouye, Vranic, & Matthews, 2002).

4.2.2. Durante o exercício físico

Podem ocorrer mudanças imprevistas durante a prática de exercício, como por exemplo, um episódio de hiperinsulinemia (níveis excessivos de insulina circulante no sangue). Estes episódios podem ser desencadeados através da administração de insulina por injeção, que possui taxas de absorção acelerada durante o exercício, ou também por uma outra injeção dada anteriormente que pode ter deixado partículas de insulina numa bolsa subcutânea. No início do exercício esta bolsa pode estar numa fase aguda e mobilizar a insulina para a corrente sanguínea, que por sua vez irá resultar numa grande quantidade de insulina, agravada se tiver sido perto de trabalho muscular, facilitando a hipoglicémia (Tran & Galassetti, 2014).

O outro aspeto prende-se com as alterações das condições do exercício. Ainda que este seja o mesmo, basta a humidade do espaço mudar ou a competitividade aumentar e podem ocorrer oscilações dos níveis glicémicos. Por exemplo, na realização de exercícios de baixa ou moderada intensidade com ajustes de insulina e hidratos de carbono para exercícios muito intensos (exemplo: combate) pode levar a hipoglicémia. Isto porque comparando um exercício com o outro ao nível da intensidade, o exercício intenso tende a provocar um efeito de hiperglicémia resultando na necessidade de insulina suplementar ou na redução de hidratos de carbono (Tran & Galassetti, 2014).

4.2.3. Após o exercício físico

Com o cessar do exercício, as reservas de glicogénio armazenadas no fígado encontram-se esgotadas e o risco de hipoglicémia várias horas depois de este terminar, aumenta radicalmente (Hanas, 2007).

Isto verifica-se pois há uma maior sensibilidade à insulina, bem como a necessidade de reabastecer as reservas de glicogénio muscular. Assim, a glicose do corpo é captada em direção ao músculo-esquelético, aumentando a probabilidade de um episódio de hipoglicemia (Tran & Galassetti, 2014).

Quando o organismo recebe estes estímulos e os considera como respostas contra regulatórias, estas são atenuadas principalmente durante o sono, sendo normal observar dois picos de hipoglicémia depois do exercício físico: um imediatamente após o exercício e outro durante a noite (Tran & Galassetti, 2014).

Será então necessário mais de uma refeição para voltar a repor as reservas de glicogénio no fígado e nos músculos, depois do exercício físico. Ou seja, mesmo que depois do exercício

tenha sido ingerida uma refeição robusta podem ocorrer episódios de hipoglicémia mais tarde ou durante a noite, uma vez que as reservas de glicogénio não tiveram tempo de se recompor completamente. Na prática de desporto de manhã e à tarde é bastante provável que o episódio de hipoglicémia ocorra durante o exercício da tarde, por esta mesma razão.

5. Estudos Realizados

Com o objetivo de esclarecer a ocorrência de episódios de hipoglicémia após o exercício, foi realizado um estudo focado no risco de hipoglicémia após o exercício físico a uma intensidade moderada. O exercício foi realizado ao meio dia (para excluir a hipótese do sono) e verificou-se que o risco de hipoglicémia aumentou para várias horas posteriores ao exercício, sem evidência de um padrão bifásico de aumento de glicose. Com isto, constatou-se que o ataque inicial é seguido ao exercício, então o interesse será em desencadear previamente estímulos contra regulatórios como os já mencionados (Davey, et al., 2013).

Um outro estudo foi realizado com o objetivo de compensar a hipoglicémia após um exercício prolongado de intensidade moderada em indivíduos com diabetes tipo 1, este foi proposto pelo grupo de Fournier. Consistiu em demonstrar que a prática de exercícios intensos, breves lutas, sprints, que levam a hiperglicémias, podem ser incorporados no formato original do exercício praticado pelo doente. Estes podem ser apenas de 10 segundos realizados imediatamente antes de uma sessão de treinos do desporto padrão, podendo assim reduzir drasticamente a incidência de hipoglicémia após o exercício (Bussau, Ferreira, Jones, & Fournier, 2007).

Com o objetivo de comprovar o quão fundamental é um bom controle glicémico antes da prática de exercício físico em T1DM, Thanh, et al., 2014, usaram 3 grupos de crianças: (n = 8) com um bom controle glicémico, sendo a hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}) $\leq 7,5\%$ para 9 meses (T1DM-G); (n = 8) com um controle glicémico inadequado, ou seja $HbA_{1c} \geq 9,0\%$ para 9 meses (T1DM-P); e (n = 8) controles saudáveis e não diabéticos. Foram avaliadas as funções anaeróbias e aeróbias musculares, com um teste máximo isométrico de força de preensão, um teste de Wingate e uma prova de ciclismo contínua incremental até a exaustão. As conclusões foram inferidas através das amostras de sangue coletadas em repouso para determinar HbA_{1c} no momento do teste; a atividade física foi monitorizada durante 7 dias usando a acelerometria, concluindo que as crianças com T1DM-G não exibiram sinais de função muscular prejudicada, enquanto que as crianças com T1DM-P manifestaram sinais de capacidade aeróbia muscular alterada.

Outro grupo de investigadores, (Ramond, et al., 2014) realizaram um estudo de observação de dois grupos de pacientes com T1DM, durante um período de 2 anos. Um grupo, (n = 8) praticantes de exercício regular (5 ou mais horas / semana, quer antes do início do estudo como durante) e outro grupo (n = 11) que ou não realizavam exercício físico ou o fizeram de forma esporádica.

Através da avaliação da HbA_{1c} , peptídeo-C, carbonilos proteicos e níveis basais de citocinas (determinados no início e no final do 1º e do 2º ano) comprovaram que o grupo mais ativo apresentou valores significativamente mais baixos de HbA_{1c} , bem como menos necessidades de insulina em comparação com o grupo mais sedentário. Os níveis de peptídeo C foram apenas significativamente mais elevados no grupo ativo. Além disso, a determinação de citocinas basais revelaram uma grande variabilidade entre os indivíduos, mas não houve diferenças significativas na comparação entre os grupos. No seu conjunto, os resultados

obtidos indicaram que a atividade física permite um melhor controlo, glicémico, de massa pancreática endócrina residual e consequentes requisitos de insulina.

Metodologia

Amostra

O estudo é constituído por uma criança do sexo masculino, de 8 anos de idade e que no início do estudo apresentava 130cm de altura e 26,7kg de massa corporal. Frequenta o 3º ano de escolaridade e a diabetes tipo 1 foi-lhe diagnosticada em dezembro de 2013.

Esta é considerada uma amostra não probabilística por conveniência, já que a criança e os pais se voluntariaram a participar como objeto de estudo. Este é considerado ativo, tendo atividade física e desportiva duas vezes por semana, com períodos de 45', na escola durante a parte da manhã e ainda treinos de futsal de 60' ao fim do dia; Natação também na parte da manhã e igualmente de 45' (em dias diferentes) e jogos aos fins-de-semana.

Todos os procedimentos estão de acordo com a Declaração de Respeito dos Direitos Humanos de Helsínquia de 1975.

Instrumentos



Figura 2 - Medidor de Glicose

Para análise da concentração de glicemia sanguínea foi utilizado um medidor portátil (Freestyle Lite ®), que requer 0.3 µL de amostra de sangue capilar. (Figura 2)



Figura 3- Caneta Lancetadora

Para obter o sangue necessário para a avaliação da glicemia foi utilizada uma caneta lancetadora portátil (Freestyle Lite ®), com um o regulador de graduação (de 1 a 4), Quanto maior o número, maior será a gota de sangue. (Figura 3)



Figura 4 - Caneta para aplicação de insulina

Para a administração de insulina foi utilizada uma caneta reutilizável (HumaPen® LUXURA™ HD), com capacidade de 0,5 a 30 doses com intervalo de 1/2 em 1/2 unidades. (Figura 4)

Procedimentos

O presente estudo teve a duração de 6 meses, de outubro de 2014 a março de 2015.

Diariamente foram realizadas as medições das concentrações de glicémia antes das refeições, pequeno-almoço, almoço, lanche e jantar e ainda durante a noite (entre as 2 e 3 horas da madrugada). Para as refeições foram feitos os cálculos da quantidade de insulina a administrar consoante a os hidratos de carbono a ingerir e a glicémia registada.

Os momentos de exercício físico foram também alvo de registo, a fim de perceber qual a posterior resposta do organismo no que toca a níveis glicémicos.

Foi ainda realizada uma entrevista à enfermeira responsável pelo acompanhamento da criança nas consultas da diabetes no Hospital local. Esta foi constituída por questões abertas no sentido de perceber como foi tratada a diabetes desta criança tendo em conta o exercício físico e desporto por ela praticado.

Toda a entrevista foi gravada em áudio e transcrita na íntegra (anexo).

Foram tidas também algumas conversas informais com os pais, a fim de obter alguns esclarecimentos e informações acerca da criança, do exercício físico praticado e de toda a gestão e controlo glicémico.

Apresentação e Discussão dos Resultados

A prática de exercício físico e atividades desportivas por parte de crianças com diabetes tipo 1, segundo Tran & Galassetti, (2014), são perfeitamente benéficas pois diminuem o risco de problemas cardiovasculares, influenciam positivamente o peso corporal e o bem-estar psicológico, regulam o crescimento, o desenvolvimento fisiológico e estabelecem ainda um estilo de vida saudável. Contudo, para muitos profissionais, quer da educação quer do desporto, é ainda um tema para o qual não estão suficientemente esclarecidos, já que, têm que ser tidos em conta um elevado número de fatores e precauções para garantir que o exercício irá ser realizado em segurança.

O presente estudo de caso teve como objetivo registar as variações das concentrações glicémicas de uma criança de 8 anos, desportista e com diabetes tipo 1, ao longo de 6 meses, pretendendo-se fornecer ferramentas/dados úteis aos referidos profissionais, assim como sensibilizá-los para esta problemática e a sua especificidade. Os principais resultados mostraram, que para a criança estudada, a prática desportiva é benéfica tendo em conta parâmetros como a hiperglicémia e hipoglicémia antes das refeições.

As concentrações glicémicas da criança, que foram registadas em 5 diferentes momentos da sua rotina diária e ao longo de 6 meses, são apresentadas abaixo, na figura 5 .

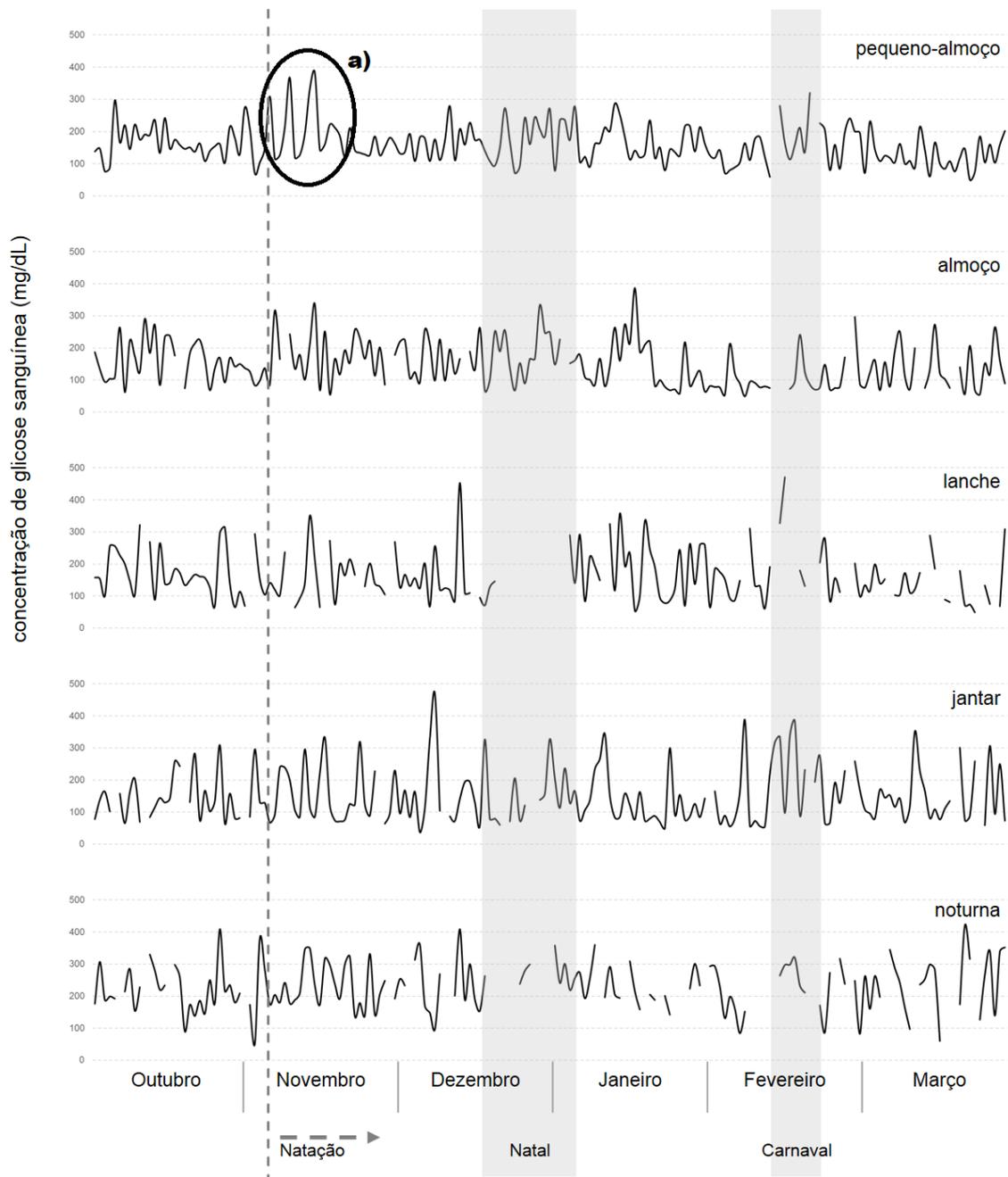


Figura 5 - Variações das concentrações de glicémia em 5 momentos por dia (pequeno-almoço, almoço, lanche, jantar e noturna) ao longo de 6 meses (Outubro a Março). a) Momento representativo do início de prática da modalidade de natação.

As colunas sombreadas a cinzento representam 2 momentos de interrupção letiva, o Natal e o Carnaval, e neles é visível a falta de informação pois os registos no caderno pessoal da criança não foram efetuados.

Tal como foi dito pela enfermeira, durante a entrevista, perante a falta de informação dos níveis glicémicos, quer por não terem sido registados ou não terem sido realizados, a única forma de avaliação é através da hemoglobina glicosada, calculando a média das concentrações glicémicas dos últimos 3 meses. No entanto, esta opção pode indicar um valor que não reflete a variação real em torno dessa mesma média, pois a criança tendo valores muito altos (hiperglicémias) e também muito baixos (hipoglicémias) leva a uma média positiva do ponto de vista saudável, apesar de a criança se encontrar em desequilíbrio glicémico. Por conseguinte é notória a importância quer da avaliação da glicémia, a cada momento indicado medicamente, bem como o seu registo, para um bom e melhor acompanhamento tanto pelo corpo clínico como pela comunidade que o rodeia. Desta forma, torna-se possível que as respostas fisiológicas futuras estejam as mais próximas possíveis da realidade.

Em novembro a criança iniciou a prática da modalidade de natação (representado por a) na figura 5), como complemento às atividades já praticadas curricularmente e desportivamente o futsal. O ponto a) na figura 5, mostra como foi a resposta fisiológica com o iniciar deste novo desporto, já que era realizado de manhã, depois do pequeno-almoço. Pode-se observar uma oscilação dos valores glicémicos, que não se verificavam anteriormente e que com o tempo tendeu a equilibrar, e o mesmo se verifica após as interrupções letivas (onde houve também interrupção na sua prática). Tal como nos diz, Tran & Galassetti, (2014) a melhor estratégia para a prevenção de episódios de hiperglicémia é conhecer o formato de exercício a executar, e a sua consequente resposta, ajustando assim a administração de insulina,

havendo sempre as adaptações fisiológicas normais de ocorrer, as quais se têm que acompanhar e adequar.

Ainda que tenha que haver ajustes na administração das doses de insulina, dada a iniciação a um novo desporto, há que referir que, de uma forma geral, a criança já beneficia pelo facto de ser desportista. Segundo a enfermeira que prestou a entrevista, pelo facto de ser uma criança bastante ativa, com a prática regular de desporto, a quantidade de insulina não é a mesma que outra criança com a mesma idade faz. I.e. esta tem desde logo um desconto entre 10% a 20%. A enfermeira enfatizou que a prática desportiva influencia significativamente e de forma positiva os níveis de glicémia:

“Ele consegue valores de glicémia muito mais baixos, se ele não praticasse desporto os valores de glicémia disparavam muito mais. O tratamento da diabetes baseia-se em 3 pilares, alimentação, insulina e exercício físico. Quanto mais exercício eles fizerem, menos insulina precisam administrar porque vão gastar, vão queimar. Portanto o exercício físico é fundamental.”

Hanas (2007) explica o porquê desta diminuição da quantidade de insulina administrada em crianças desportistas com diabetes tipo 1. Inicialmente a origem de substrato para fornecimento de energia aos músculos são as reservas de glicose existentes nos mesmos. Após cessar a referida reserva de energia, é utilizada como fonte energética a glicose do fígado e os ácidos gordos. Com a continuação do exercício, há uma diminuição da glicémia e um aumento da absorção de glicose pelas células musculares, sem aumentar a quantidade de insulina necessária; já que os músculos consomem mais glicose durante a prática de exercício. Assim, após o exercício os músculos terão aumentado a sensibilidade à insulina

durante um período de 1 a 2 dias levando a um aumento do risco de hipoglicémia num período de até 36 horas após a atividade. Por conseguinte, a prática de exercício 3 a 4 vezes por semana originará um aumento de sensibilidade à insulina, mesmo durante o decorrer dos treinos, e é por isso mesmo que a dose total de insulina tende a ser diminuída.

Analisando a tabela 2 que se encontra abaixo, pode-se verificar que os episódios de hipoglicémia ocorreram com maior frequência ao jantar, o que é justificável pois a criança exercia a maior carga de atividade física ao fim do dia. Segundo a American Diabetes Association® (2014), imediatamente após o exercício, aumenta a sensibilidade à insulina e cumulativamente a necessidade de reabastecer as reservas de glicogénio muscular. A glicose do corpo é captada em direção ao músculo-esquelético, aumentando assim a probabilidade de um episódio de hipoglicémia. Esta acontece quando ocorre um desequilíbrio entre as necessidades de energia dos tecidos e a glicose sanguínea, ou quando os níveis de insulina são maiores que os necessários pelo metabolismo. Contudo é de referir que esta era ativa desportivamente, ainda que durante menos tempo, também da parte da manhã e é exatamente ao almoço (após a natação) que se verifica a segunda maior percentagem de registos de hipoglicémias. Adicionalmente é possível verificar que os valores ditos normais apresentam também maior representatividade ao almoço e ao jantar. Este facto pode ser explicado pelos 2 valores analisados/registados da hemoglobina glicosada (HbA_{1c}), 7,5mmol/l em dezembro e 7,4mmol/l em março, se encontrarem dentro dos parâmetros desejáveis, que segundo a Diabetes American Association, (2014) os valores recomendados para a hemoglobina glicosada, como referência/objectivo para crianças entre os 5 e os 12 anos de idade é abaixo de 8mmol/.

Para suprimir o problema de poder registar uma média que não reflete a variação existente em torno desse mesmo valor, de HbA_{1c} , conforme referido anteriormente, analisaram-se os

valores dos diferentes momentos (almoço e jantar), resultando em episódios distintos (quer hipoglicémia, quer valores normais). Esta premissa assentou no facto da criança praticar o exercício físico de forma alternada diariamente, i.e., à segunda ao início da manhã tem natação e ao fim do dia treino de futsal, e à terça ao fim da manhã é que tem a atividade física e desportiva, quarta e quinta de igual forma. Havendo por isso, a tendência para um equilíbrio na HbA_{1c}, e a presente manifestação glicémica.

	Hipoglicémia	Normal	Início Hiperglicémia	Hiperglicémia	
	0-60	61-110	111-160	161-210	211-500
Pequeno-almoço	3 1.7%	35 19.3%	62 34.3%	43 23.8%	38 20.9%
Almoço	6 3.5%	62 35.8%	33 19.1%	32 18.5%	40 23.1%
Lanche	2 1.4%	39 26.4%	46 31.1%	25 16.9%	36 24.3%
Jantar	9 5.3%	63 37.3%	39 23.1%	20 11.8%	38 22.5%
Noturna	2 1.4%	6 4.1%	15 10.3%	40 27.6%	82 56.6%

Tabela 2 – Frequência de episódios de hiperglicémia e hipoglicémia

Hanas (2007) afirma que, com o cessar do exercício, as reservas de glicogénio armazenadas no fígado encontram-se esgotadas e o risco de hipoglicémia várias horas depois de este terminar aumenta radicalmente. Quando o organismo recebe estes estímulos e os considera como respostas contra regulatórias, estas são atenuadas principalmente durante o sono, sendo normal observar dois picos de hipoglicémia depois do exercício físico: um imediatamente após o exercício e outro durante a noite (Tran & Galassetti, 2014). Para o presente estudo, verificou-se que a resposta da glicémia durante a noite foi exatamente oposta ao expectável, pois os maiores picos de hiperglicémia encontram-se na glicémia noturna. De forma a tentar compreender o motivo subjacente, optou-se por questionar os progenitores. A mãe da criança informou que tal facto já tivera sido motivo de discussão/avaliação em consultas de rotina,

pois tais valores não são realmente os expectados. Segundo esta, os médicos ainda não conseguiram perceber ao certo o porquê desta tendência, mas a mãe, quis dar o seu parecer já que é quem o acompanha nestes momentos noturnos. No seu ponto de vista, o tipo de hidratos de carbono que a criança ingira ao jantar (de degradação rápida ou lenta no organismo) irão influenciar as concentrações de glicémia durante a noite, ainda que a insulina tenha sido administrada corretamente. A encarregada de educação acrescentou que a partir de determinada altura e durante um mês, tomou nota da refeição que foi tomada ao jantar e depois tentava fazer alguma correlação com o valor alto ou não de glicémia noturna. A sua conclusão foi realmente que, com um determinado padrão de comidas, a tendência era para ocorrerem hiperglicémias noturnas e com outras as concentrações apresentavam-se dentro dos valores normais.

Segundo Hanas (2007), existem fatores relacionados com a nutrição que aumentam a glicémia mais rapidamente: (i) a cozedura dos alimentos, que fará com que haja a decomposição do amido existente nos mesmos; (ii) a forma como são preparados os alimentos, como é o caso do arroz polido que proporcionará uma subida mais rápida na glicémia do que no arroz integral, do puré de batata do que nas batatas inteiras ou às rodelas, e ainda da farinha de trigo que provoca uma resposta mais alta da glicémia quando cozida no pão do que quando utilizada na massa; (iii) o beber líquidos com a refeição faz com que o estomago se esvazie mais rapidamente; (iv) o teor de glicose, o açúcar extra como parte da refeição pode fazer com que a glicémia suba, mas não tanto quanto se acreditava, o tamanho das partículas e as partículas e a estrutura celular de diferentes compostos alimentares fazem com que proporcionem diferentes respostas da glicémia, apesar de conterem a mesma quantidade de hidratos de carbono e (v) o teor de sal na alimentação, já que este aumenta a absorção de glicose para a corrente sanguínea.

Embora não seja um valor dentro do desejável, a tendência para hipoglicémias seria muito mais preocupante por todas as complicações que acarreta, tal como já referido em 4.3.

De uma forma geral, dentro dos registos do pequeno-almoço, a maior tendência foi verificada para o início da hiperglicémia, o que se compreende já que os valores noturnos estavam elevados e ainda assim mostram uma evolução positiva. Os do almoço encontram-se na maioria dentro dos valores normais, assim como os do jantar, enquanto que as concentrações ao lanche embora estejam no início da hiperglicémia estejam muito próximas das normais.

Apenas as concentrações de glicémia noturna apresentam uma grande incidência para hiperglicémia.

Bibliografia

A., B. (s.d.). A 10-s sprint performed prior to moderate-intensity exercise prevents early post-exercise fall in glycaemia in individuals with type 1 diabetes. Bussau. (s.d.).

Bussau, V., Ferreira, L. D., Jones, W. T., & Fournier, P. A. (2007). A 10-s sprint performed prior to moderate-intensity exercise prevents early post-exercise fall in glycaemia in individuals with type 1 diabetes. *PubMed*.

Chan, O., Inouye, K., Vranic, M., & Matthews, G. S. (2002). Hyperactivation of the Hypothalamo-Pituitary-Adrenocortical Axis in Streptozotocin-Diabetes Is Associated with Reduced Stress Responsiveness and Decreased Pituitary and Adrenal Sensitivity. *Endocrine society*.

Davey, R. J., Howe, W., Paramalingam, N., Ferreira, L. D., Fournier, P. A., & Jones, T. W. (2013). The Effect of Midday Moderate-Intensity Exercise on Postexercise Hypoglycemia Risk in Individuals With Type 1 Diabetes. *Endocrine Society*.

Devaraj, S., Griffen, S., Glaser, N., Polagruto, J., Miguelino, E., & Jialal, I. (março de 2006). Increased Monocytic Activity and Biomarkers of Inflammation in Patients With Type 1 Diabetes. *American Diabetes Association*, 174-179. Obtido de <http://diabetes.diabetesjournals.org/content/55/3/774.long>

Diabetes, American Association (10 de abril de 2014). Exercise and Type 1 Diabetes. Alexandria, VA, Estados Unidos da América. Obtido em 24 de fevereiro de 2015, de <http://www.diabetes.org/food-and-fitness/fitness/exercise-and-type-1-diabetes.html>

Diabetes, F. p. (2015). *Qué es la Diabetes?* Obtido em 25 de fevereiro de 2015, de Fundación para la diabetes: <http://www.fundaciondiabetes.org/general/82/conozcamosla-mejor>

Dib, S. A., & Gomes, M. B. (2009). A etiopatogenia do diabetes mellitus tipo 1: fatores prognósticos para a evolução da função das células β residual. *Diabetologia & Metabolic Syndrome*, 1-25.

Gardim, C. B., Oliveira, B. A., Bernardo, A. F., Gomes, R. L., Pacagnelli, F. L., Lorençoni, R. M., & Vanderlei, L. C. (2014). Heart rate variability in children with type 1 diabetes mellitus. *Revista Paulista de Pediatria*, 279-285.

Gomes, S. A. (s.d.). A etiopatogenia do diabetes mellitus tipo 1: fatores prognósticos para a evolução da função das células β residual.

Hanas, R. (2007). *Diabetes tipo 1 em crianças, adolescentes e jovens adultos*. Lisboa: Lidel.

Med, N. A. (1993). The effect on intensive treatment of diabetes on the development and progression on long-term complications in insulindependent diabetes mellitus. *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group*, 977-986.

Network, T. D. (2005). Impact of Exercise on Overnight Glycemic Control in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *The Journal of Pediatrics*, 528-534.

P., R. (1955). Are there any glycemic thersholds for the serious microvascular diabetic complications? *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group*, 25-30.

Physical Activity Guidelines for Americans: Chapter 3. (2008). Obtido em 25 de fevereiro de 2015, de Office of Disease Prevention and Health Promotion: <http://www.health.gov/PAGuidelines/guidelines/chapter3.aspx#top>

Portugal, A. P. (2014). *Carta dos direitos e deveres do utente*. Direção Geral de Saúde.

Ramond, M., Alonso, N., Cordido, F., Cervello, E., Canizares, A., Martínez-Peinado, P., . . . Roche, E. (2014). Importance of Exercise in the Control of Metabolic and Inflammatory Parameters at the Moment of Onset in Type 1 Diabetic Subjects. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 334-340.

Thanh, N., Obeid, J., Walker, R. G., Krause, M. P., Thomas, H. J., McAssey, K., . . . Timmons, B. W. (2014). Fitness and physical activity in youth with type 1 diabetes mellitus in good or poor glycemic control. *Pediatric Diabetes*, 48-57.

Tran, B. D., & Galassetti, P. (2014). Exercise in Pediatric Type 1 Diabetes. *Pediatric Exercise Science*, 375-383.

WHO. (janeiro de 2015). *Diabetes*. Obtido em abril de 2015, de world health organization: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexos

Entrevista com a enfermeira que acompanha a criança em estudo, nas consultas do Hospital de Leiria:

1- Desde logo, aquando descoberta da doença, houve atenção especial para o facto de a criança ser desportista ou as medidas e cuidados são iguais em todas, no que toca à prática de exercício físico?

“- Pelo facto de praticar desporto há logo uma redução na dose de insulina, cerca de menos 10 a 20%. Se é um desporto programado podem reduzir 10%, se é um desporto novo, por exemplo se surge uma oportunidade de experimentar um novo desporto e ele não estava a contar com isso, logo não teve tempo para reduzir a insulina lenta (à noite), então há oportunidade de reduzir a rápida (os injetáveis às refeições). Então a lenta é reduzida na véspera e às vezes também no dia do exercício, para prevenir as hipoglicemias. Às vezes há necessidade de reduzir, 10 ou 20% a rápida das refeições se ele vai praticar exercício em seguida.

Nas crianças que praticam desporto diariamente é logo feito um cálculo já com a redução e sabem que se houver esforços adicionais têm que reduzir mais. Se for uma situação ocasional, por exemplo, uma tarde que eles nem tinham desporto mas foram jogar futebol com os amigos nesse caso como não tiveram tempo de reduzir a insulina o que se aconselha é fazer um suplemento alimentar.

Na situação do Pedro, sendo uma criança bastante ativa, a insulina dele não é a mesma quantidade que outra criança simplesmente com a mesma idade faz, ele já tem o tal desconto para o desporto dado que o faz diariamente.”

2- Antes das refeições há que fazer o cálculo da dose de insulina a administrar consoante a quantidade de HC que a criança irá ingerir. Para isso realiza-se uma divisão (dependendo do HC) e multiplica-se por um valor previamente estabelecido nas consultas aqui. Como se chega a esse valor?

“Esse valor é feito de acordo com o peso e dos valores das glicémias registadas. Há uma regra estabelecida pela OMS por onde são efetuados os cálculos. Inicialmente durante o internamento e depois vai se adaptando. Não somos todos iguais, dada a nossa variabilidade biológica, e não precisamos todos da mesma quantidade de insulina nem na mesma altura do dia, uns precisam mais de manhã outras mais a tarde outras mais a noite e isso vamos vendo enquanto está internado. “

3- Esses valores podem mudar a cada consulta porquê?

“De 3 em 3 meses quando vem à consultas são observados quando é que ele apresenta os valores mais altos, por exemplo, se for ao lanche então temos que aumentar a insulina ao almoço para à tarde estar com uma insulina mais baixa.”

4- A tabela usada para inferir os equivalentes é estimada a partir de quê? Por quem?

“É uma tabela internacional. É orientada por uma nutricionista. O que pode variar é a noção de quantidade de equivalentes, em Portugal o que está preconizado é que 10 a 15g de hidratos de carbono é considerado um equivalente. Está relacionado com o tipo de alimentação de cada país.”

“Após administrada insulina, ele terá que esperar 10 minutos sempre que apresentar glicémia entre os 60 e os 120, sempre que for acima dos 120 prolonga-se um pouco o tempo até meia hora. Pois se tiver um valor acima dos 200, a insulina irá demorar cerca de 15 min e se não esperar o 200 irão passar rapidamente para 300. Há que deixar a insulina atuar sobre a glicémia para depois atuar sobre a refeição.”

5- Porque é que para uns é estipulado o valor de 120 e outros 150 como valor máximo normal?

“Tem a ver com a idade e com a sensibilidade. É feito outro cálculo que avalia o fator de sensibilidade à insulina. No caso do Pedro os 120 é o valor de segurança e já é considerado o valor do adulto.”

6- A cada refeição pode diferir a quantidade de HC ingerida, embora a quantidade de insulina seja a ajustada, há um mínimo ou um máximo de HC aconselhados a ingerir por refeição? Nos dias que pratica desporto, há algum conselho a este nível?

“Tem comer sempre HC. Pelo menos 1 equivalente ele tem que comer. Depois irá sempre depender da glicémia, se ele tiver um valor normal 1 equivalente é o suficiente.”

7 - O facto de praticar desporto influencia significativamente os níveis de glicémia apresentados?

“Sempre! Ele consegue valores de glicémia muito mais baixos, se ele não praticasse desporto os valores de glicémia disparavam muito mais.

O tratamento da diabetes baseia-se em 3 pilares, alimentação, insulina e exercício físico. Quanto mais exercício eles fizerem, menos insulina precisam administrar porque vão gastar, vão queimar. Portanto o exercício físico é fundamental.”

8 - Os valores manifestados pela criança no que toca à hemoglobina glicosada podem ter influência da prática desportiva da mesma?

“Quanto mais compensado ele estiver melhores os valores. Se ele andar com valores muito altos não pode fazer exercício, tem que esperar, se tiver hipo também não pode fazer. Se andar equilibrado/compensado com valores próximos do 7 anda compensado. Mas terá que se ver as médias das glicémias, não apenas o valor mas sim olhando para as glicémias, hipos e híper, para não levar a uma falsa média “boa”.”

9 - Quando há falta de recolha de valores como faz as conclusões?

“Apenas com a hemoglobina glicosada.”

10- A glicémia noturna é sempre importante avaliar?

“Sempre! Também por causa do ajuste necessário após o exercício.

A insulina basal, a lenta, é a necessária sempre para o dia e depois a rápida para as refeições.”

11 - O termo, crianças portadoras de diabetes, é correto?

“Têm diabetes. Não dizemos que são diabéticas, têm diabetes. Podem ser portadores mas no fundo quando se utiliza a palavra portador é a pessoa que transmite algo. Eu posso ser portadora de uma doença, não sou necessariamente doente. No fundo ele não é portador ele tem a doença, por conseguinte não concordo. Porque portadores de diabetes somos todos nós, todos temos lá o fator para a diabetes alguns têm azar e é despoletado mais cedo outros nunca é e outros só na idade adulta outras na gravidez.”

Esta página foi intencionalmente deixada em branco