

# Monitorização do Controlo Glicémico

## Glycemic Control Monitoring

Z. Sousa, C. Neves, D. Carvalho

Serviço de Endocrinologia Diabetes e Metabolismo, Centro Hospitalar São João, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal

### Resumo

**Introdução:** A incidência da diabetes em Portugal tem aumentado nas últimas décadas. A diabetes continua a condicionar elevada morbi-mortalidade. A redução do seu impacto implica a implementação de medidas de "Educação Terapêutica", nomeadamente sobre monitorização do controlo glicémico.

**Objetivos:** Proceder a uma recolha e resumo da informação clínica mais relevante sobre monitorização do controlo glicémico e o seu impacto na redução das complicações da diabetes.

**Métodos:** Pesquisa e revisão bibliográfica

**Conclusões:** A melhoria do controlo glicémico reduz o impacto da Diabetes em pessoas de alto risco, nomeadamente a incidência de complicações em pessoas com diabetes tipo 1 ou tipo 2. A autogestão da diabetes é um objetivo universalmente considerado como fundamental nas estratégias educacionais para o controle da doença. Quando integrado numa preparação adequada, o autocontrolo glicémico pode reduzir a frequência dos episódios hipoglicémicos. Manter o bom controlo glicémico é fundamental para ter qualidade de vida e prevenir complicações decorrentes da diabetes.

**Palavras-chave:** diabetes, educação terapêutica, autocontrolo glicémico.

### Abstract

**Introduction:** The incidence of diabetes in Portugal has increased in recent decades. Diabetes continues to condition high morbidity and mortality. Reducing the impact involves the implementation of "therapeutic education" measures, in particular the monitoring of glycemic control.

**Objectives:** To collect and synthesize the most relevant clinical information on the monitoring of glycemic control and its impact in reducing diabetes complications.

**Methods:** Literature search and review.

**Conclusions:** The improvement in glycemic control reduces the impact of diabetes in high-risk people, namely the incidence of complications in people with type 1 or type 2 diabetes. Self-management is a goal universally regarded as fundamental in educational strategies to control the disease. When integrated into a suitable preparation, glycemic self-control can reduce the frequency of hypoglycemic episodes. Keeping up the good glycemic control is essential to have quality of life and prevent complications from diabetes.

**Keywords:** diabetes, therapeutic education, glycemic self-control.

## > INTRODUÇÃO

A Diabetes é hoje considerada uma doença em expansão endémica, que se tornou num grave problema mundial de Saúde Pública, quer pelo número de pessoas afetadas, quer pela elevada mortalidade e morbidade, quer pelos custos sociais e económicos elevados que envolve. Segundo dados da "International Diabetes Federation" (IDF), desde a primeira publicação em 2000 do *IDF Diabetes Atlas*, as sucessivas edições têm mostrado evidências consistentes do crescimento contínuo das taxas de incidência e prevalência da Diabetes em todo o mundo. A IDF (2012 Novo atlas) reporta cerca de 371 mi-

lhões de pessoas com diabetes no mundo (estimando que metade das pessoas não sabem que são portadoras da doença), prevendo que em 2030 o número de pessoas com Diabetes possa atingir 552 milhões. Neste panorama mundial, Portugal posiciona-se como um dos países europeus com mais elevada taxa de prevalência da diabetes, 13,1% em pessoas com idade entre os 20-79 anos. [1]

Abordar as questões da redução do impacto da Diabetes, significa antes de mais falar em reduzir a incidência da doença, através de medidas preventivas, nomeadamente em pessoas de alto risco. Contudo, também sabemos que o controlo da progressão da doença e a manutenção da qualidade de vida da pessoa com Diabetes são desafios que todos (pessoas com Diabetes e profissionais de saúde) enfrentam no dia-a-dia.

Já em 2000, a Direcção-Geral da Saúde, no uso das suas competências técnico-normativas, estabelece, através de Circular sobre "Educação terapêutica na Diabetes", que

### CORRESPONDÊNCIA

Zulmira Sousa  
Rua Padre Ivo Tonelli, 86  
4435-373 Rio Tinto  
Tel.: +351 914 904 871  
E-mail: zuctsousa@hotmail.com

viver com a diabetes ultrapassa, largamente, o quadro da doença e do seu tratamento farmacológico, sendo a educação terapêutica fundamental no tratamento de pessoas com diabetes. [2]

São vários os estudos que demonstram que a diabetes mal controlada se associa ao desenvolvimento de complicações, salientando que a melhoria do controlo glicémico reduz significativamente a incidência de complicações em pessoas com Diabetes tipo 1 ou tipo 2. [3]

## > MONITORIZAÇÃO DO CONTROLO GLICÉMICO

Manter o bom controlo glicémico é fundamental para ter qualidade de vida e prevenir complicações decorrentes da diabetes. Por isso, quando falamos em controlo glicémico, no mínimo, a vigilância deve ser usada para evitar e/ou ajudar a tratar hipoglicemias potencialmente perigosas. Segundo a IDF alguns estudos têm demonstrado uma melhoria do controlo glicémico associado à automonitorização da glicemia (AMG), *“permitindo às pessoas com diabetes obter e utilizar informação em ‘tempo real’ sobre os níveis de glicemia. Isto facilita uma intervenção atempada para alcançar e manter uma glicemia quase normal e providencia “feed back” às pessoas com diabetes. Assim, muitas organizações da área da diabetes e outras associações médicas advogam a utilização da AMG nas pessoas com diabetes”*. [3]

Segundo a “American Diabetes Association” (2004) existem estudos que demonstram que pessoas com diabetes tipo 1, que conseguem atingir níveis normais de glicemia, podem reduzir o risco de complicações – incluindo cegueira, insuficiência renal e amputação – em até 76%. No caso de pessoas com diabetes tipo 2, o bom controlo glicémico diminui de 25% a 70% o desenvolvimento de complicações. [4]

Existem valores de referência recomendados pela IDF, nomeadamente como objetivos glicémicos para o controlo clínico da diabetes:\*

- Glicemia pré-prandial (em jejum) – 5.5 mmol/l (menor que 100 mg/dL);
- Glicemia pós-prandial (às 2 horas) – 7.8 mmol/l (menor que 145 mg/dL);
- HbA1c – menor que 6,5%.

O objetivo principal no controlo da diabetes é reduzir todos os parâmetros glicémicos para valores tão perto do normal quanto for seguramente possível. Os valores-alvo acima providenciam um quadro de referência para iniciar e monitorizar o controlo clínico da glicemia, mas

devem ser individualizados, devendo por isso os objetivos de controlo glicémico ser estabelecidos pelo médico. No controlo glicémico há um conjunto de estratégias a serem desenvolvidas e que deverão ter em consideração os seguintes aspetos:

- No alvo, a pessoa sabe qual é o seu objetivo glicémico? (A1c e glicemia média)
- Face à presença de hipoglicemia (<70 mg/dL): identificar e resolver as hipoglicemias antes de qualquer outra mudança;
- Face à presença de hiperglicemia (superior ao alvo de jejum e pós-prandial): Primeiro procurar atingir a glicemia de jejum e depois a pós-prandial.

No controlo glicémico torna-se também importante a monitorização dos corpos cetónicos no sangue. O aparecimento de corpos cetónicos representa um risco elevado de descompensação metabólica, pelo que a sua deteção precoce será fundamental para prevenir uma cetoacidose. A sua monitorização torna-se relevante, nomeadamente porque:

- Permite monitorizar a pessoa independentemente do seu estado de hidratação;
- Aparecem e desaparecem no sangue quatro horas mais cedo do que na urina;
- Reduz o tempo de tratamento;
- Marcador sensível da duração do défice insulínico e das necessidades de insulina;
- Não dá falsos positivos e falsos negativos;
- Pessoas familiarizadas com a técnica (teste de glicemia capilar);
- Evita visitas a Urgências e Hospitalizações;
- Redução de custos diretos e indiretos.

As pessoas com Diabetes *Mellitus* que usam insulina e as que tomam antidiabéticos orais que podem causar hipoglicemia, devem determinar a sua glicemia para tentar manter o bom controlo. Como referimos anteriormente, a automonitorização da glicose no sangue é o único método amplamente disponível para as pessoas verificarem os seus próprios níveis de glicemia. Por isso, a automonitorização de glicemia capilar está indicada nas pessoas com Diabetes tipo 1, Diabetes Gestacional, Diabetes tipo 2 a efetuar Insulina e Diabetes tipo 2 a efetuar antidiabéticos orais hipoglicemiantes.

O autocontrolo da glicose no sangue desempenha um papel chave na segurança. Quando integrado numa preparação adequada, o autocontrolo glicémico pode reduzir a frequência dos episódios hipoglicémicos. Como verificamos na Figura 1, o estudo realizado por Cox *et al.*, [5] permite constatar que as pessoas sem preparação para a perceção hipoglicémica apresentam em média cerca de 4 episódios de hipoglicemia grave por mês, enquan-

\* Estes níveis-alvo não são apropriados para crianças e mulheres grávidas.

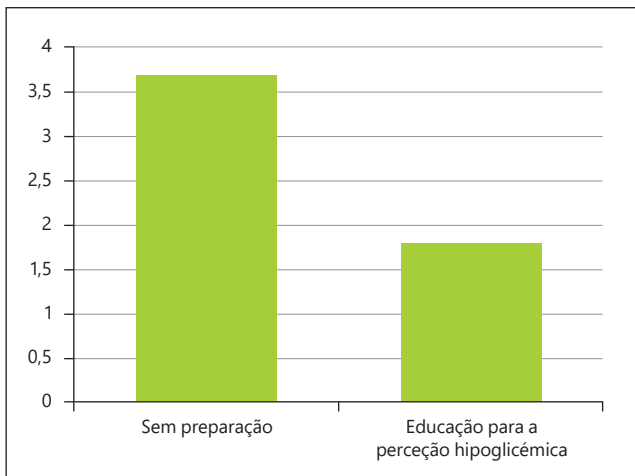


Figura 1 - Percepção hipoglicémica. [5]

to que pessoas com educação para a percepção hipoglicémica apresentam menos de 2 episódios de hipoglicemia grave por mês.

Neste sentido, justifica-se plenamente a utilização eficaz dos dados da glicemia capilar pelas pessoas e pelos profissionais de saúde como um fator importante para medir o efeito da AMG no controlo glicémico. A AMG não é uma nova ideia ou um novo conceito. A AMG é fundamental nos processos de otimização do controlo da glicemia, não constituiu um fim em si mesma, mas um meio de adequar a terapêutica em cada momento aos dados obtidos, à dieta e ao exercício efetuado ou a efetuar. Como referimos anteriormente, as pessoas com Diabetes devem desenvolver e implementar comportamentos para se adaptarem aos desafios que se colocam à gestão da sua condição de saúde. Por isso, é necessária a existência de um programa de suporte à AMG, que permita associá-la a uma alteração comportamental específica [6] e a um esquema de decisão terapêutico ajustado.

A autogestão da diabetes é um objetivo universalmente considerado como fundamental nas estratégias educacionais para o controle da doença. Para se atingir estes objetivos é necessário que a pessoa com Diabetes seja capaz de gerir corretamente o seu autocontrolo. Ou seja, que consigam viabilizar o desenvolvimento de competências de *self-management* e o controlo da condição de saúde. Para isso, torna-se fundamental que saiba qual é o seu objetivo glicémico e seja capaz de realizar e interpretar os resultados. Por outro lado, deverão ser capazes de integrar no seu quotidiano os aspetos essenciais do regime terapêutico associado à sua condição de saúde:

- Ter conhecimentos fundamentais sobre o seu regime medicamentoso (insulina ou antidiabéticos orais);
- Ter uma alimentação orientada por um nutricionista;

- Fazer exercício físico;
- Saber correlacionar o exercício físico com a alimentação e o regime medicamentoso;
- Saber prevenir, identificar e resolver as hipoglicemias ou outras situações agudas;
- Colaborar ativamente na vigilância periódica.

Como já referimos, está hoje confirmado que um bom equilíbrio glicémico é uma medida fundamental para a prevenção das complicações microvasculares (retinopatia, nefropatia e neuropatia diabéticas) e também das macrovasculares da pessoa com Diabetes. [3]

### > O USO DOS GLICÓMETROS NA AUTOMONITORIZAÇÃO DA GLICEMIA

Atualmente assistimos a uma evolução tecnológica e inovadora no desenvolvimento de glicómetros capazes de ajudar as pessoas com Diabetes a melhorar a gestão do controlo glicémico. Existem atualmente dispositivos que precisam de quantidades muito pequenas de sangue e que podem registar e armazenar muitos resultados glicémicos juntamente com a data, hora e médias das determinações selecionadas. A maior parte dos dispositivos podem ser ligados aos computadores pessoais e telefones móveis fornecendo vários tipos de apresentação de dados, incluindo gráficos, ou em situações especiais através de dispositivos áudio (para pessoas com limitações visuais).

Os medidores de glicose tendem por vezes a criar confusão no uso dos seus sistemas, existindo muita informação partilhada por um número reduzido de controlos e, como consequência, o utilizador acaba por realizar ações indesejadas ou de que desconhecia a sua existência. A existência de diferentes tipos de dispositivos implica uma análise sobre a sua adequação à situação de cada pessoa tendo por base a sua literacia, nomeadamente a literacia tecnológica, não esquecendo como será evidente, as limitações visuais ou auditivas que cada pessoa apresenta.

Apesar de nos últimos anos se ter verificado uma enorme evolução nos meios tecnológicos disponibilizados para a AMG, assistimos frequentemente a diferentes erros nos resultados da mesma. Muitos destes erros são atribuídos a erro do operador, aos quais se associa a falta de calibração correta do medidor, mau armazenamento das tiras de teste, a falta de cuidado na manipulação dos dispositivos (e.g. manipulação com as mãos sujas). São consideradas causas de erro não dependentes do glicómetro, valores de glicemia mais aumentados, associadas à manipulação dos dispositivos com lavagem deficiente das mãos (e.g. presença de sumo de

laranja nos dedos ou contacto com comprimidos de glicose), à interferência da limpeza com algodão e álcool ou à alteração das tiras-teste, que são sensíveis à luz e à humidade. Por outro lado, são consideradas causas de erro (causas de imprecisão) dependentes da inexactidão do glicómetro, associadas ao volume da amostra (e.g. a maioria dos glicómetros requer quantidades muito pequenas de sangue) e a condições exteriores (e.g. todos os glicómetros funcionam com exatidão entre 10 - 40°C e nenhum glicómetro funciona com precisão para temperaturas inferiores a 2°C).

A tolerância de erros consiste no princípio de desenvolver soluções que impeçam as pessoas de cometer erros ou de minimizar consequências negativas quando estes acontecem. Neste contexto específico, este princípio deve ser aplicado para que, quando o utilizador cometa um erro acidental, o aparelho seja capaz de avisar o porquê do erro e indicar qual a solução mais eficaz para o solucionar (e.g. quantidade reduzida de sangue ou tira-teste colocada erradamente ou, até mesmo, temperatura demasiado alta ou baixa para o correto funcionamento do equipamento). [7]

Paralelamente, recentemente tem-se discutido também a importância da exatidão e precisão dos medidores de glicemia. A qualidade do resultado de uma medição é fornecida pelo conceito de exatidão, que se refere à proximidade da medida com seu valor verdadeiro. Por seu lado, o seu grau de precisão, refere-se à dispersão entre medidas repetidas sob as mesmas condições. Medidas precisas são menos dispersas, ou seja, quando repetidas, elas tendem a fornecer os mesmos resultados (mas não necessariamente resultados mais próximos do valor verdadeiro). [8]

Como verificamos através da Figura 2, a exatidão de um glicómetro pode ser definida como a diferença entre o valor de referência (laboratório) e o valor medido e a precisão como o grau de proximidade entre várias medições seguidas.

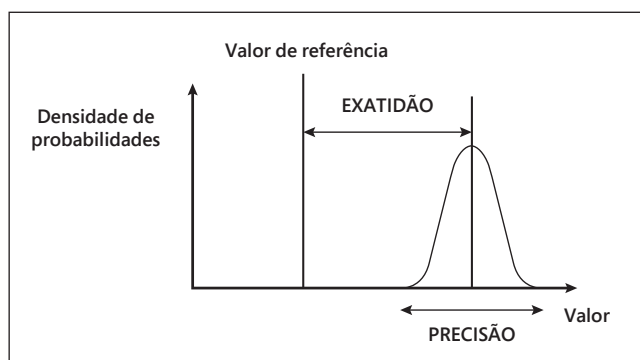


Figura 2 - Resultado de uma medição: exatidão e precisão. [9]

Para melhor explicitar como os resultados podem ser exatos e precisos, podemos fazer a analogia entre o processo de medição e um exercício de tiro ao alvo. Na Figura 3 apresentamos as diferentes figuras simbolizadas por um "alvo" e os resultados obtidos sobre esse "alvo" indicados como pontos escuros. Na base dessa analogia está a ideia de que, assim como o objetivo de um atirador é atingir o centro do alvo, o objetivo da medição é determinar o valor verdadeiro do mensurando.

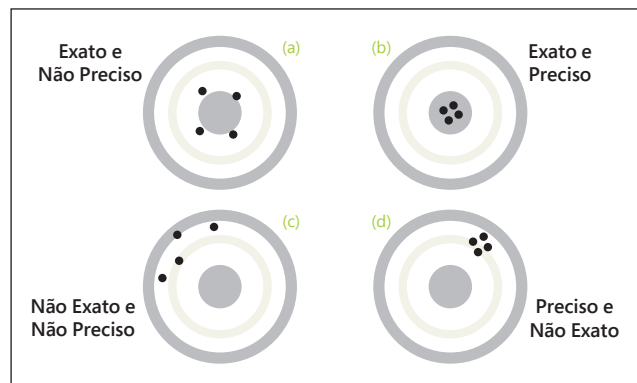


Figura 3 - Resultado exatos e precisos de uma medição. [10]

A análise da Figura 3 apresentada permite-nos verificar que:

- Na figura (a), os pontos indicam resultados onde a diferença entre o valor de referência (laboratório) e o valor medido é semelhante – (exato), contudo não se verifica proximidade entre várias medições seguidas (não preciso);
- Na figura (b), os pontos indicam resultados onde a diferença entre o valor de referência (laboratório) e o valor medido é semelhante – (exato), observando-se proximidade entre várias medições seguidas (preciso);
- Na figura (c), os pontos indicam resultados onde a diferença entre o valor de referência (laboratório) e o valor medido é diferente – (não exato), não se verificando também proximidade entre várias medições seguidas (não preciso);
- Na figura (d), os pontos indicam resultados onde a diferença entre o valor de referência (laboratório) e o valor medido é diferente – (não exato), observando-se proximidade entre várias medições seguidas (preciso). [10]

Neste sentido, verificámos que o conceito de exatidão (ou acuidade) refere-se ao grau de concordância de uma medida com seu valor verdadeiro. Ou seja, quanto mais próxima do valor verdadeiro correspondente, mais exata é a medida. Por seu lado, o conceito de precisão (ou fidedignidade, ou reprodutibilidade) refere-se ape-

nas ao grau de dispersão da medida quando repetida sob as mesmas condições. Ou seja, uma medida é precisa se, repetida diversas vezes, apresentar resultados semelhantes.<sup>[8]</sup>

Dado que a exatidão e precisão são qualidades bastante diferentes nos instrumentos de medida, é possível que o resultado de uma medição resultante de um medidor de glicemia seja exata e precisa, exata e imprecisa, inexata e precisa ou inexata e imprecisa.

### > CONSIDERAÇÕES FINAIS

A AMG é uma prática essencial para o bom controlo da diabetes, quando realizada adequadamente. Mas torna-se um recurso absolutamente inútil quando executada de forma errada. Por isso, a prescrição de um dispositivo de AMG implica necessariamente a preparação das pessoas com Diabetes para a implementação de mudanças comportamentais no quotidiano.

A AMG é apenas uma das componentes do tratamento da diabetes. Os seus benefícios potenciais requerem programas de educação da pessoa com diabetes que deverão integrar treino na sua realização, interpretação dos resultados e ajuste apropriado dos regimes terapêuticos para conseguir o controlo glicémico.<sup>[11]</sup> O planeamento de programas de educação da pessoa com diabetes deverá integrar estratégias de capacitação das pessoas para o auto cuidado e o controlo da condição de saúde que deverão permitir que a pessoa seja capaz de automonitorizar a condição de saúde e implementar respostas necessárias ao controlo da progressão da doença, à preservação da autonomia e da qualidade de vida. <

### BIBLIOGRAFIA

1. International Diabetes Federation (IDF), IDF Diabetes Atlas, 2012.
2. Ministério da Saúde. Educação Terapêutica na Diabetes Mellitus. Direção Geral da Saúde, Circular N.º: 14/DGCG de 12/12/00.
3. International Diabetes Federation (IDF). Recomendações para o tratamento da glicemia pós-prandial. 2007.
4. American Diabetes Association. Diabetes Care, Vol. 27, Supplement 1, January 2004.
5. Cox, DJ, Boris K, Koev D, Koeva L, Dachev S, Tcharaktchiev D, et al. Hypoglycemia anticipation, awareness and treatment training (HAATT) reduces occurrence of severe hypoglycemia among adults with type 1 diabetes mellitus. International J Behavioral Med. 2004; 11: 212-218.
6. Zoysa N, Rogers, H, Stadler M, Gianfrancesco C, Beveridge S, Britneff E, et al. A Psychoeducational Program to Restore Hypoglycemia Awareness: The DAFNE-HART Pilot Study. Diabetes Care. 2014; 37: 863–866.
7. Vaz M. Design e Diabetes: Análise da evolução dos equipamentos de monitorização na perspectiva do Designer. Dissertação apresentada à Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Arquitectura. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Design de Produto (2011).
8. Lima Junior P, et al. O laboratório de mecânica. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2012. Recuperado em 10 de fevereiro de 2015, de [http://www.ifufrgs.br/fis1258/index\\_arquivos/TXT\\_01.pdf](http://www.ifufrgs.br/fis1258/index_arquivos/TXT_01.pdf)
9. Accuracy and precision. [https://en.wikipedia.org/wiki/Accuracy\\_and\\_precision](https://en.wikipedia.org/wiki/Accuracy_and_precision)
10. National Oceanic and Atmospheric Administration. Accuracy Versus Precision. [http://celebrating200years.noaa.gov/magazine/tct/tct\\_side1.html](http://celebrating200years.noaa.gov/magazine/tct/tct_side1.html)
11. Standards of Medical Care in Diabetes 2016: Summary of Revisions. Diabetes Care. 2016; 39(Suppl. 1): S4-S5.