

Projeto-piloto de telemonitoramento glicêmico de pacientes com diabetes melito tipo 2 na Atenção Primária em Belo Horizonte-MG

A pilot project on glycemc home telemonitoring in type 2 diabetes patients in a Brazilian primary healthcare unit

Gustavo Cancela e Penna¹, Eliane Dias Gontijo², Henrique Gomes Mendes³, Alaneir de Fátima dos Santos¹, Ana Carolina Rodrigues³, Marcus Felipe Jardim do Nascimento³, Barbara Saldanha de Herculano³, Glauber Eliazar⁴, Kaiser Bergmann¹

RESUMO

Introdução: O telemonitoramento aperfeiçoa o controle de doenças crônicas, reduz internações e readmissões hospitalares, possibilita alta mais precoce e aumenta a satisfação do paciente. **Objetivo:** O estudo objetiva avaliar o impacto de um projeto-piloto de telemonitoramento nos valores da hemoglobina glicada (HbA1C) de pacientes portadores de diabetes melito tipo 2 (DM2) com controle glicêmico insatisfatório. Busca, ainda, avaliar a viabilidade dessa ferramenta na Atenção Primária, em relação ao uso e à qualidade da transmissão dos dados, segundo a percepção dos usuários. **Materiais e Métodos:** Selecionaram-se 28 pacientes insulinizados, entre 30 a 80 anos, com diagnóstico de DM2, assistidos pela equipe de Saúde da Família de uma Unidade Básica de Saúde, localizada em Belo Horizonte. Os pacientes apresentavam duas medidas de HbA1C >7% realizadas dentro dos últimos 360 dias, sendo a medida mais recente realizada até 30 dias antes do início do estudo. Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos, sendo 15 pacientes em telemonitoramento domiciliar e 13 em acompanhamento tradicional. Mensurações das HbA1C dos pacientes foram coletadas ao início e após 90 dias de seguimento. Não houve perdas ou exclusões de pacientes. **Resultados:** Após 90 dias de intervenção, verificou-se redução significativa das médias dos valores de HbA1C apenas nos pacientes sob telemonitoramento (IC95%; p<0,01 em Teste T). **Conclusão:** Esse projeto-piloto sinaliza que o telemonitoramento em DM2 é viável, de fácil execução e tem impacto positivo e significativo na melhoria do controle glicêmico dos pacientes. Estudos com um número maior de pacientes se fazem necessários para corroborar esses achados.

Palavras-chave: Telemedicina; *Diabetes mellitus* tipo 2; Monitoramento; Atenção primária à saúde.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Medicina-FM, Centro de Tecnologia em Saúde. Belo Horizonte, MG - Brasil.

² UFMG/FM, Departamento de Medicina Preventiva e Social. Belo Horizonte, MG - Brasil.

³ UFMG/FM, Curso de Medicina. Belo Horizonte, MG - Brasil.

⁴ Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG - Brasil.

Instituição:

Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina Belo Horizonte, MG – Brasil.

* Autor Correspondente:

Gustavo Cancela e Penna

E-mail: gustavocenna@gmail.com

Recebido em: 25/06/2015.

Aprovado em: 06/01/2016.

ABSTRACT

Introduction: Decades of research has issued a lot of data about the cost effectiveness and efficacy of many telemedicine applications. Telemonitoring improves control of chronic diseases, it reduces the need for hospital care, the hospital readmission rate, and it allows earlier hospital discharge and increases patient satisfaction. **Objective:** We evaluate the impact of a pilot project on glycemic telemonitoring in type 2 Diabetes (DM2) patients on measures of glycated hemoglobin (HbA1C) and evaluate the viability of telemonitoring, about the use and quality of data transmission, in primary health care. **Materials and Methods:** We had 28 insulinized patients aged 30-80 years diagnosed with DM2, assisted by a Family Health Unit from Horizonte-Brazil. Those patients had at least two HbA1C > 7% within the 360 days prior to the survey and they were randomly divided into two groups, - 15 patients with home telemonitoring and 13 patients with traditional follow-up. The HbA1c values of patients were collected at the beginning and after 90 days. There were no 'loss to follow-up' or exclusions cases. **Results:** Comparison between HbA1C means of both groups revealed a statistically significant reduction in HbA1C levels only in telemonitored group (IC95%; $p < 0,01$ t-test). **Conclusions:** This pilot project indicates that home telemonitoring in DM2 is viable, easy to perform, and it has a positive and significant impact on glycemic control of these patients. Larger studies are required to confirm these statements.

Keywords: Telemedicine; *Diabetes mellitus*, Type 2; Monitoring; Primary health care.

INTRODUÇÃO

O diabetes melito tipo 2 (DM2) constitui relevante problema de saúde pública, dada sua elevada prevalência, número de incapacitações, mortes prematuras e custos associados.¹⁻⁴ Segundo dados da Federação Internacional de Diabetes, atualmente existem 285 milhões de pacientes diabéticos no mundo (6,4% da população adulta), com previsão de 440 milhões em 2030 (7,85% da população adulta), devido, principalmente, à maior longevidade e estilo de vida da população. No Brasil, a prevalência é em torno de 7,6% entre indivíduos 30-69 anos e de 17,4% no grupo etário 60-69 anos.⁵

A Associação Americana de Diabetes alerta em seu relatório anual⁶ que parcela significativa dos pacientes não está dentro das metas preconizadas de hemoglobina glicada (HbA1C) – menor que 7%. Em 2008, estudo nacional⁷ demonstrou que 73,2% dos pacientes portadores de DM2 estavam com HbA1C acima desse valor. Número ainda menor, apenas 7% deles, apresentavam um controle adequado global de HbA1C, pressão arterial e lipídios. O mesmo trabalho mostrou ainda que o Brasil, quando comparado a outros oito países, ocupava a sétima colocação em relação ao controle glicêmico adequado. Esse descontrole, em longo prazo, acarreta danosas consequências para o paciente,

devido às complicações crônicas da doença, além de despesas com internações e incapacitações.^{6,7}

Medidas que objetivam otimizar o controle glicêmico ganham grande importância nesse cenário de controle insatisfatório do DM2. O uso da telessaúde para controle, acompanhamento e monitoramento de pacientes portadores de doenças crônicas é uma dessas medidas e já está bem consolidado na literatura.² Entre os impactos positivos da implantação dessa tecnologia, evidenciam-se a redução da necessidade de internações hospitalares, de descompensações agudas e crônicas graves e da morbimortalidade associada.¹⁻⁴

A incorporação de recursos de telessaúde na prática clínica encontra-se em processo de expansão, com a utilização de redes que possibilitam a transmissão de dados de forma fidedigna, mantendo a confidencialidade de dados médicos e assistenciais. O telemonitoramento domiciliar mostra-se efetivo ao facilitar a comunicação virtual direta e contínua entre os profissionais de saúde e os pacientes ou seus familiares.

Possibilita, dentre outras tantas aplicabilidades, o envio de dados referentes à pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura axilar, frequência respiratória, glicemias, uso correto de medicamentos, resolução de dúvidas e orientações em forma de vídeos educativos.¹⁻⁴ Os resultados satisfatórios ocorrem devido à maior adesão e comprometimento do paciente com o tratamento e estabelecimento de vínculos

mais estreitos entre a equipe de saúde responsável e os usuários do sistema.

A literatura indica que a utilização dos recursos disponíveis para a avaliação da glicemia no paciente diabético proporciona um controle metabólico mais adequado, podendo levar à redução na morbimortalidade relacionada à doença,⁸ com benefícios substanciais, em curto prazo, na qualidade de vida e redução de custos.⁹ Observou-se que a disponibilização de monitores glicêmicos e tiras reagentes estimulou os pacientes insulinizados a adotarem padrões mais desejáveis de cuidados com a doença, como maior adesão ao tratamento e redução dos níveis médios de glicemia.¹⁰

Estimativas do impacto econômico do diabetes indicam que um programa adequado de Atenção Primária ao paciente diabético, prevenindo suas complicações, pode promover uma economia de US\$ 2,5 bilhões/ano em custos hospitalares e um programa bem sucedido de gerenciamento do DM2 pode ser implementado por gestores de saúde a um custo bastante atrativo.¹¹ Ainda, as despesas com assistência ao paciente diabético com múltiplas hospitalizações são três vezes maiores se comparadas às de pacientes não diabéticos. Os custos médicos diretos com o DM2 são 20% menores em pacientes com bom controle glicêmico.¹¹⁻¹³

Esse estudo fundamentou-se nessa concepção de que é possível apresentar e implantar um projeto de tele saúde em atenção domiciliar com potenciais benefícios aos pacientes com DM2 insulinizados, utilizando os recursos tecnológicos já disponíveis no mercado, para intervir positivamente na superação da situação atual dos indicadores de saúde, respeitando as características e aspectos culturais da população.

Com a implantação de um projeto-piloto de telemonitoramento glicêmico domiciliar na atenção primária, pretendeu-se qualificar se o uso desse recurso é tecnicamente viável (transporte, funcionalidade, durabilidade, autonomia do aparelho, capacidade de armazenamento e transmissão de informações, facilidade no manuseio) e se interfere positivamente na qualidade da assistência médica ambulatorial aos pacientes diabéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Selecionaram-se 28 pacientes, com idade entre 30 a 80 anos (média de 63 anos), com diagnóstico de DM2, assistidos pela equipe de Saúde da Família (PSF) do Centro de Saúde Santa Inês, em Belo Horizonte-Minas Gerais. Os pacientes apresentavam duas medidas de HbA1C >7% realizadas dentro dos últimos 360 dias, sendo a medida mais recente realizada até 30 dias antes do início do estudo. Todos estavam sob terapia com insulina intermediária ou lenta (NPH ou glargina) associada ou não à regular ou hipoglicemiantes orais.

Os critérios de exclusão adotados foram o uso de corticoterapia em qualquer fase do estudo, agravos agudos, internação hospitalar no período e pacientes classificados como não aderentes (definido como não realização de 10 glicemias consecutivas pré-estabelecidas). Não houve exclusões ou perdas de seguimento durante o projeto-piloto. O tempo de acompanhamento foi de 90 dias.

Os pacientes foram inseridos no estudo ao concordarem em participar da pesquisa, comprometerem-se em seguir as condutas propostas e se mostrarem capazes, física e mentalmente, de realizar as aferições glicêmicas e de usar regularmente os medicamentos orientados.

Dividiram-se aleatoriamente os pacientes em dois grupos: grupo com telemonitoramento domiciliar, composto por 15 participantes, e grupo com seguimento tradicional (13 doentes), todos sob acompanhamento clínico por dois médicos da Equipe de Saúde da Família da qual fazem parte.

O grupo com seguimento tradicional foi orientado, dentro do protocolo habitual da sua Equipe, a realizar anotações manuais das glicemias na frequência orientada pelo médico assistente; média de duas aferições diárias. Esses pacientes realizaram consultas conforme necessidade clínica, com periodicidade média trimestral.

Ao grupo telemonitorado foram fornecidos os aparelhos e insumos para 90 dias de uso (Figura 1a) e dadas orientações sobre o manuseio e a frequência a serem realizadas as glicemias. Os kits utilizados foram cedidos, sem ônus, durante o tempo de estudo, por uma empresa nacional e constam de insumos e um glicosímetro que transmite remotamente os dados em tempo real para a página de telemonitoramento. Para sua utilização, o paciente faz a medição da glicemia capilar com o glicosímetro e, em seguida, acopla-o à Unidade de Comunicação, que transfere todas as medições registradas, via internet, ao sistema de telemetria. Esse sistema permite o acesso remoto das medições pelo médico assistente e alerta-o caso haja alguma alteração significativa (Figura 1b).

A tecnologia utilizada nesse estudo é de fabricação nacional, fácil transporte, manuseio simplificado e não exige conexão a computadores, pois os dados são enviados via internet 3G.

Na primeira semana, os pacientes telemonitorados foram orientados a realizar oito glicemias/dia: antes do café da manhã, duas horas após o café da manhã, antes do almoço, duas horas após o almoço, entre almoço e jantar, duas horas após o jantar, antes de dormir e madrugada. A partir desse período, sempre que os níveis glicêmicos permaneciam dentro das metas pré-estabelecidas, por três dias consecutivos em determinado horário, o paciente era dispensado de repetir essa medição. Com a regularização de várias faixas horárias, iniciava-se a fase de manutenção, na qual ele deveria medir duas glicemias/dia, sendo uma glicemia em jejum e outra, alternadamente, em um dos horários citados, até o 90º dia de acompanhamento.

Agentes comunitários de saúde (ACS) fizeram visitas domiciliares mensais aos pacientes do grupo telemonitorado, para se certificarem de que as condutas estavam sendo seguidas. Para essa tarefa, os ACS tiveram um treinamento de duas horas, no qual foram capacitados a manusear e orientar os pacientes em relação aos equipamentos. As visitas aos pacientes sob acompanhamento tradicional continuaram a seguir os protocolos de atenção domiciliar do Ministério da Saúde, variando de semanalmente a mensal de acordo com a classificação de risco familiar.¹⁴

Para o telemonitoramento, o médico assistente configurou o sistema no site disponibilizado para telemetria, para cada paciente, utilizando quatro limites de tolerância:

Limite 1: Hipoglicemia. Valor de glicemia, medido em mg/dL ou mmol/L, abaixo do qual a medição é classificada como provável hipoglicemia; são exibidas na cor vermelha e podem ser tratadas como situação de alarme potencial;

Limite 2: Limite inferior de normalidade, abaixo do qual a medição é classificada como nível de glicose abaixo do normal; são exibidas na cor amarela e podem ser tratadas como situação de alerta.

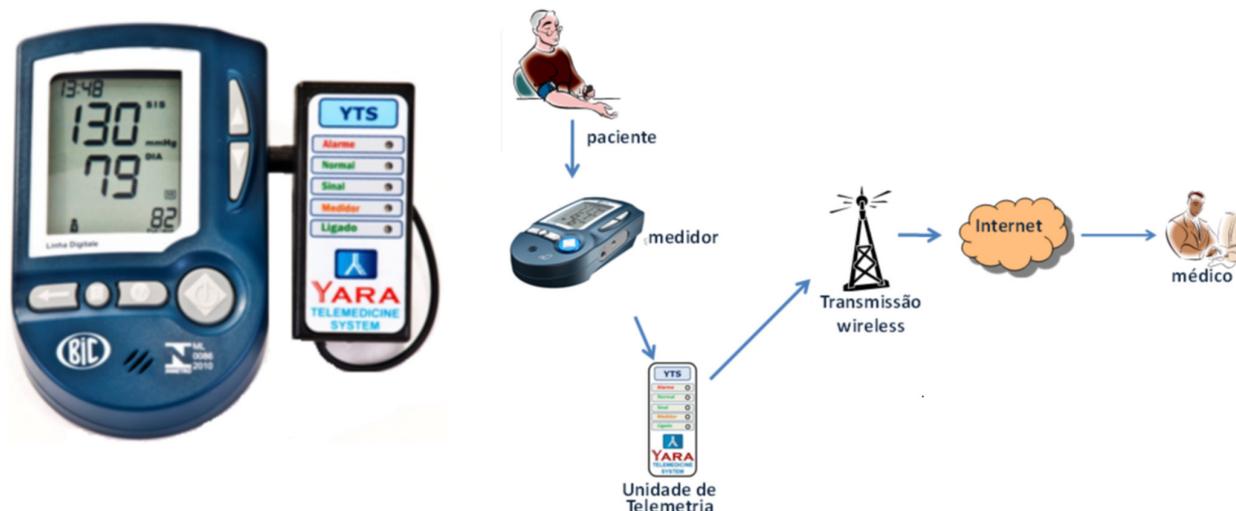


Figura 1: A - Glicosímetro e Unidade de Comunicação utilizados no telemonitoramento glicêmico; B - Esquema de transmissão dos dados.

Limite 3: Limite superior de normalidade, acima do qual a medição é classificada como nível de glicose acima do normal; são exibidas na cor amarela e podem ser tratadas como situação de alerta.

Limite 4: Hiperglicemia. Valor de glicemia, acima do qual a medição é classificada como provável hiperglicemia; são exibidas na cor vermelha e podem ser tratadas como situação de alarme potencial.

Para análise dos dados de medições, os resultados são exibidos em oito faixas horárias correspondentes às glicemias capilares acordadas entre paciente e médico (Figura 2).

Essa configuração das variáveis de controle permitiu a obtenção de um painel das medições (Figura 3) para cada paciente, com indicação do valor da glicemia registrado para cada data e faixa horária estabelecida pelo médico e sinalização por cor, conforme os limites estabelecidos.

Disponibilizou-se também aos médicos gráficos (Figura 4) com indicação do percentual de medições realizadas no período analisado classificadas como “normais”, “alertas” e “alarmes”, como visão global do controle glicêmico

do paciente. A periodicidade de consultas clínicas de cada paciente telemonitorado era, então, definida pelos médicos assistentes com auxílio desses parâmetros.

Entrevistas com os pacientes do grupo sob intervenção e com os médicos assistentes contribuíram para avaliar a viabilidade do telemonitoramento, em relação à qualidade da transmissão dos dados e às seguintes variáveis de uso: facilidade de transporte e manuseio, funcionalidade, durabilidade, autonomia, capacidade de armazenamento e transmissão de informações.

O Centro de Telessaúde da Faculdade de Medicina da UFMG prestou assessoria clínica aos médicos da ESF do Centro de Saúde Santa Inês, utilizando a ferramenta de teleconsultorias, para interconsultas e monitoramento diário dos níveis glicêmicos dos participantes. O projeto-piloto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte. Todos participantes ou seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O período de estudo foi de março a junho de 2012.

Faixas Horárias:	* Horário Inicial:	* Horário Final:	* Limites de Controle Glicêmico:			
			Lm1	Lm2	Lm3	Lm4
Antes do café da manhã	:	:	<	>	>	>
Depois do café da manhã	:	:	<	>	>	>
Antes do almoço	:	:	<	>	>	>
Depois do almoço	:	:	<	>	>	>
Entre almoço e jantar	:	:	<	>	>	>
Depois do jantar	:	:	<	>	>	>
Antes de dormir	:	:	<	>	>	>
Madrugada	:	:	<	>	>	>

Figura 2: Diagrama com os horários e limites glicêmicos. De acordo com os hábitos de cada paciente, o médico estabelece e registra essas configurações.

	Antes do café da manhã	Depois do café da manhã	Antes do almoço	Depois do almoço	Entre almoço e jantar	Depois do jantar	Antes de dormir	Madrugada
DOMINGO	282		136	270	123	94		251
SEGUNDA	78	77	287	323	148	194		92
TERÇA	186	152	166	205	139		112	226
QUARTA		96	97	240	86		171	116
QUINTA	250		108	203		197	189	186
SEXTA	100	127	75		212	154	87	54
SÁBADO		91	88	139	131		95	122

Figura 3: Gráfico das medições glicêmicas, para cada dia da semana e em cada faixa horária estabelecida pelo médico, de acordo com os hábitos do paciente.

Distribuição de Normalidade

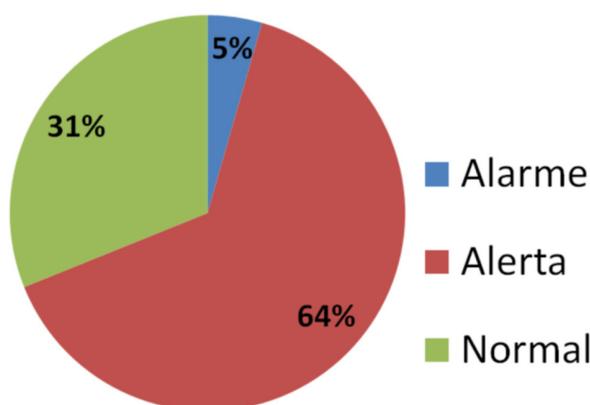


Figura 4: Exemplo de gráfico da distribuição e classificação dos valores glicêmicos dos pacientes, divididos em “alarme”, “alerta” e “normal”

RESULTADOS

As médias dos valores da HbA1C obtidas no começo do estudo (D0) para o grupo telemonitorado e controle foram 9,30 e 9,76 mg/dl, com desvio padrão de 1,66 e 1,93 mg/dl, respectivamente. A comparação da variância pelo Teste F (Snedecor, com significância 2,5%) e das médias pelo Teste T de Student ($p=0,5$ - IC95%) atestaram a homogeneidade das amostras, isto é, que elas pertencem à mesma população.

Ao final dos 90 dias de estudo (D90), os novos valores médios de HbA1C obtidos foram 7,71 e 10,49 mg/dl, com desvio padrão de 1,30 e 2,32 mg/dl para o grupo telemonitorado e para o controle, respectivamente. A Tabela 1 representa essa distribuição das amostras de cada grupo, no D0 e D90.

Para determinar se o valor da HbA1C de um grupo difere significativamente de outro no D90 utilizou-se o Teste T de Student não pareado. Para um intervalo de confiança de 95%, obteve-se um $p<0,01$. Assim, há diferença estatística entre os grupos após a intervenção.

Na comparação intragrupo, com o uso do Teste T de Student pareado, não se pôde afirmar, no grupo controle, que os valores de HbA1C mudaram entre D0 e D90 ($p=0,34$ - IC95%). Por outro lado, no grupo telemonitorado, houve uma mudança significativa após esse período

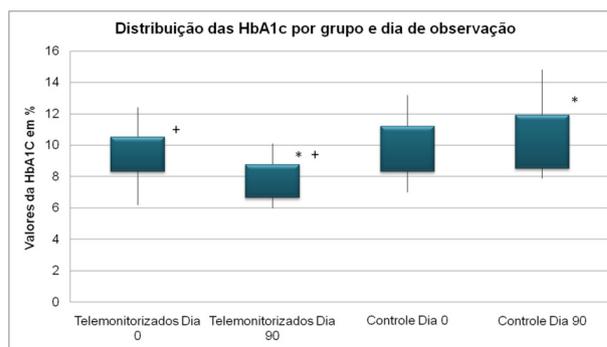


Tabela 1: Os limites inferiores e superiores dos diagramas das caixas representam os quartis 1 e 3, respectivamente, da distribuição gráfica dos valores de HbA1C em cada grupo e período de tempo especificado. As marcações “+” e “*” indicam grupos com diferença estatística dos valores obtidos ($p<0,05$) em Testes T, pareado e não-pareado, respectivamente.

($p<0,01$ - IC95%). Esse dado demonstra uma influência do telemonitoramento na redução dos valores de HbA1C dos pacientes diabéticos.

A análise do desvio-padrão demonstra uma maior homogeneidade do grupo telemonitorado após 90 dias do início da telemonitoramento, evidenciado por redução das medidas de dispersão. Não obstante, percebe-se no grupo controle um aumento da dispersão ao longo desse período. Isso sugere que o telemonitoramento tem papel homogeneizador dentro do grupo.

A variabilidade glicêmica (VG) é outro dado importante fornecido pela telemetria. Ele consiste no cálculo do desvio padrão das medições, dentro de um intervalo de tempo e faixas horárias selecionados. O sistema utilizado na telemetria permite a construção de gráficos para visualizar a flutuação dessas medições (Figura 5) e o cálculo da VG. O alvo da VG de 50 mg/dl utilizado nesse estudo foi mais um norteador do manejo terapêutico para os médicos.

DISCUSSÃO

O DM2 é caracterizado por progressiva perda de função da célula beta pancreática e consequente piora do controle glicêmico. Essa disfunção progressiva torna a insulino terapia um pilar para o paciente diabético, seja como terapêutica temporária (estresse agudo, cirurgia) ou definitiva. A inclusão apenas de pacientes insulinizados para esse estudo se

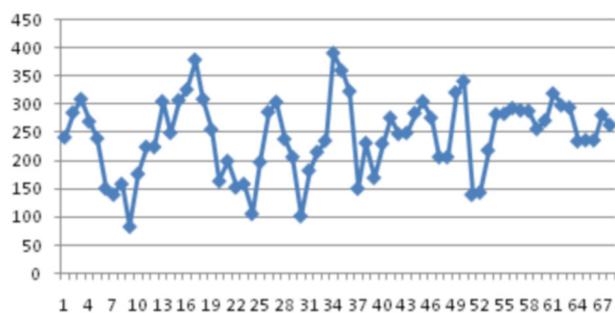


Figura 5: Exemplo de gráfico da variação glicêmica (eixo das ordenadas) de um paciente ao longo do tempo em dias (eixo das abscissas).

justifica então pelo seu papel central na doença e uma vez que o automonitoramento não está indicado em pacientes com HbA1C normal ou em uso somente de antidiabéticos orais.

Evidências clínicas indicam que o risco de complicações vasculares no DM2 está fortemente associado à hiperglicemia crônica avaliada pela HbA1C. O UKPDS¹⁵ mostrou que o controle metabólico precoce após o diagnóstico do DM2 influencia as complicações a médio e longo prazo (memória metabólica).

Atualmente, o principal método (padrão ouro) utilizado para avaliar o controle glicêmico é a HbA1C, que representa 4-6% da Hb total. Ela é o produto de uma reação não enzimática entre a glicose sanguínea e o grupo amino-terminal de um resíduo de valina na cadeia beta da Hb, sendo esta reação irreversível e de intensidade proporcional à glicemia média dos últimos 90 a 120 dias (vida média da hemácia).

Apesar de ser considerada importante fator prognóstico em relação às complicações do diabetes, resultados falsamente elevados podem ocorrer em casos de insuficiência renal crônica, hipertrigliceridemia, uso abusivo de álcool, esplenectomia, deficiência de ferro, toxicidade por chumbo ou por opiáceos. Por outro lado, valores falsamente diminuídos podem ocorrer em qualquer condição que diminua a meia vida das hemácias, como anemias hemolíticas, hemorragias, transfusões recentes de sangue, gravidez ou parto e altas doses de vitamina C e E.¹⁶

Estudos como o ACCORD, ADVANCE e VADT¹⁷ mostraram a importância de se adotar planos terapêuticos individualizados. Preconiza-s, então, metas mais rigorosas para pacientes motivados, com excelente capacidade de autoatendimento, com baixos riscos associados a hipoglicemias, com diagnóstico recente, com expectativa de vida longa, na ausência de comorbidades importantes ou de complicações vasculares com sistema de apoio de fácil acesso.

Nesses pacientes, pode-se adotar uma meta rigorosa de HbA1C inferior a 7%. Metas de HbA1C superiores a 7% podem ser estabelecidas em pacientes com história de hipoglicemias intensas, expectativa de vida curta e complicações vasculares avançadas. Recentemente, foi demonstrado que, em pacientes com risco cardiovascular elevado, uma meta de HbA1C inferior a 6% pode aumentar o risco de complicações cardiovasculares e mortes.¹⁸

Encontra-se bem estabelecido na literatura⁷⁻⁹ que o controle glicêmico adequado diminui a incidência de complicações crônicas, porém aumenta o risco de ganho de peso e de hipoglicemias, justificando novamente a individualização das metas. Nesse estudo, as metas alvo adotadas foram

glicemias em jejum entre 70-130 mg/dL e glicemias pós-prandiais entre 100-180 mg/dL, levando em consideração características de cada paciente.

A utilização da telemetria permitiu uma avaliação mais precisa do controle glicêmico de curto prazo, possibilitando ao médico a correção mais precoce da conduta terapêutica sem depender dos testes de HbA1C, que demoram de 3 a 4 meses para refletir integralmente o efeito de qualquer estratégia terapêutica.

A glicemia dos últimos 30 dias contribui em torno de 50% do valor da HbA1C. A glicohemoglobina (HbA1c) não reflete a variabilidade glicêmica, sendo que portadores de DM podem apresentar valores semelhantes de HbA1C, apesar de perfis glicêmicos diferentes.¹⁹ Nesse sentido, pacientes com o mesmo valor de HbA1C podem apresentar controles metabólicos substancialmente diferentes (e.g., HbA1C dentro da meta às custas de hipoglicemias). Essas incursões glicêmicas são frequentes na terapia insulínica. Portanto, o manejo da DM2 naqueles insulinizados deve objetivar não só controle da HbA1C, mas também o da VG.

A VG pode ser definida como as diversas flutuações glicêmicas que acontecem ao longo do dia. Ela é responsável por aumento do estresse oxidativo, que leva a anormalidades no fluxo e permeabilidade vascular, produção aumentada de proteínas pró-inflamatórias, contribuindo para complicações a longo prazo da doença. Também está relacionada à maior chance de hipoglicemias graves.¹⁹

O cálculo numérico da VG é controverso na literatura¹⁹ por envolver, conceitualmente, um sistema contínuo de monitoramento glicêmico, não sendo, dessa forma, aplicável na Atenção Primária. Adotado nesse projeto-piloto, o meio mais simples de se avaliar a VG é pela utilização de *softwares* de análise de perfil glicêmico, que são disponibilizados aos médicos nos sistemas de telemetria envolvidos no telemonitoramento. Esses *softwares* realizam o cálculo do desvio padrão dos valores de glicemia capilares obtidas em determinado período. Uma possível limitação dessa estratégia seria não detectar as maiores flutuações glicêmicas, mas é ainda a ferramenta mais acessível no atendimento ambulatorial.

Atualmente, a maioria dos ensaios clínicos que utilizaram o conceito de “metas-alvo” foram conduzidos com o objetivo de alcançar valores de glicemia de jejum próximos aos normais e níveis de HbA1C inferiores a 7%.²⁰ Flutuações pós-prandiais ou agudas de glicose nunca ou raramente foram levadas em consideração.

O presente estudo inova ao permitir uma observação e papel mais ativo dos médicos sobre essas flutuações, que se refletem na VG. A meta máxima para a VG deve corresponder a 1/3 da meta máxima para a glicemia média do período. Define-se como meta máxima da glicemia média de determinado período valores da ordem de 150 mg/dL, o que equivale aproximadamente a uma HbA1C de 6,86%.²¹ Nesses casos, a meta máxima sugerida para a VG é de 50 mg/dL.

Os dois outros exames utilizados na avaliação do controle glicêmico - glicemia de jejum e 2h pós-prandial - podem não refletir o real controle metabólico do paciente devido à sua enorme variabilidade relacionada ao estado alimentar, impondo a necessidade de um maior número de glicemias capilares, para se conhecer o perfil glicêmico de cada paciente. Esse monitoramento tem grande utilidade na insulino-terapia, que necessita de ajustes frequentes de doses, ou em pacientes com risco aumentado de hipoglicemia. Com o

advento dos novos glicosímetros e sua boa correlação com a glicemia venosa²² (erro analítico de até 5%), um diário com medições pré e pós-alimentares pode auxiliar sobremaneira o controle da doença nesses pacientes.

A utilização do glicosímetro pode ser feita pelo próprio paciente da forma convencional, anotando os valores aferidos em uma caderneta e levando, posteriormente, ao seu médico assistente. Quando assim realizada, está sujeita a erros de leitura; rasuras; falsificações; esquecimentos para anotar ou medir em todos os horários solicitados pelo médico; e distanciamento temporal entre a obtenção das medidas e seu conhecimento pelo médico assistente. Outros métodos utilizando aparelhos que se comunicam diretamente com computadores ou armazenam os dados através de chips também estão disponíveis, mas requerem que o paciente tenha um computador em casa para enviar os dados ou leve esses chips ao médico, por ocasião da consulta clínica.

A modalidade tecnológica utilizada nesse estudo apresentou uma viabilidade evidente na análise dos seus parâmetros já mencionados. Não houve dificuldades dos pacientes ou médicos na sua utilização. Observou-se, ainda, durante o seguimento e contato com os pacientes telemonitorados, maior conhecimento de sua doença e conscientização do efeito da atividade física e da alimentação sobre seus valores glicêmicos. Tais fatores podem resultar em maior motivação para mudança de hábitos de vida e consequente melhora nos parâmetros clínico-laboratoriais.

O acompanhamento em tempo real e com as faixas de alarme possibilitou reajustes precoces das doses de insulina, pelo médico assistente, evitando descompensações agudas (e.g., cetoacidose diabética, estado hiperosmolar, hipoglicemias graves).

Observou-se uma homogeneização do grupo sob telemonitoramento, com melhora estatisticamente significativa da HbA1C nesse grupo quando comparada com o acompanhamento tradicional, sugerindo um papel efetivo dessa ferramenta na otimização do controle glicêmico.

Algumas limitações desse projeto-piloto incluem o espaço amostral reduzido; possíveis interferências na motivação ao grupo de pacientes telemonitorados, por uma assistência mais “personalizada” por parte dos agentes comunitários; acompanhamento mais próximo pelos médicos assistentes do grupo sob intervenção; tempo reduzido de acompanhamento.

Novos estudos, então, fazem-se necessários para avaliar seu impacto econômico, sua viabilidade em larga escala e concretização, em longo prazo, dos benefícios clínicos esperados.

Entretanto, o melhor controle glicêmico dos pacientes promovido pelo telemonitoramento abre perspectivas de que a utilização mais consistente dessa ferramenta promova uma redução das complicações agudas e crônicas, melhoria da qualidade de vida, diminuição da mortalidade, menor número de internações, incapacitações, mortes e gastos assistenciais. Conclui-se que a estratégia se mostrou tecnicamente viável e interferiu positivamente na assistência médica ambulatorial dos pacientes, devendo ser considerada na elaboração de políticas de saúde pública.

AGRADECIMENTOS

A toda equipe do Centro de Saúde Santa Inês, de Belo Horizonte, sem a qual esse trabalho não teria se realizado (aos médicos das Equipe de Saúde da Família Dr. William

Peixoto e Dra Sílvia Catarina P. Oliveira; à gerente do Centro de Saúde, Sra. Eunice Andrade; às Enfermeiras Ana Paula Lorenzato e Clênia Sousa e a todos os Agentes das Equipes de Saúde da Família desse centro de saúde; à Renata Trad e Roseli da Costa da SMS/ PBH).

À empresa YaraTelemedicine, na pessoa do seu proprietário, Senhor Antônio de Pádua Moraes Filho, que nos cedeu sem custos toda a tecnologia e os insumos para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

1. Rogers MA, Small D, Buchan DA, Butch CA, Stewart CM, Krenzer BE, et al. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2001;134(11):1024-32.
2. de Toledo P, Jiménez S, Del Pozo F. A telemedicine system to support a new model for care of chronically ill patients. *J Telemed Telecare.* 2002;8Suppl 2:17-9.
3. Louis AA, Turner T, Gretton M, Baksh A, Cleland JG. A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2003;5(5):583-90.
4. Coskun O, Eren A, Eren M. A computer based telemedicine protocol to predict acute coronary syndrome in patients with chest pain at home. *Int Heart J.* 2006;47(4):491-500.
5. Mendes ABV, Moreira Jr ED, Chacra AR. Evaluation of glyce-mic control in a population based sample of patients with diabetes in Brazil. In: American Diabetes Association's Scientific Sessions 68. San Francisco: ADAS; 2008.
6. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2014. *Diabetes Care.* 2014;37Suppl 1:S14-80.
7. Ford ES. Trends in the risk for coronary heart disease among adults with diagnosed diabetes in the U.S.: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2008. *Diabetes Care.* 2011;34(6):1337-43.
8. Saudek CD, Derr RL, Kalyani RR. Assessing glycemia in diabetes using self-monitoring blood glucose and hemoglobin A1c. *JAMA.* 2006;295(14):1688-97.
9. Blonde L, Dey J. Linking improved glyce-mic control, quality of life, and economics: evidence to support intuition. *Clin Diabetes.* 1999;17(4):180-1.
10. Soumerai SB, Mah C, Zhang F, Adams A, Barton M, Fajtova V, et al. Effects of health maintenance organization coverage of self-monitoring devices on diabetes self-care and glyce-mic control. *Arch Intern Med.* 2004;164(6):645-52.
11. Agency for Healthcare Research and Quality (US). Economic and health costs of diabetes. HCUP Highlights. Washington: Agency for Healthcare Research and Quality; 2014 [citado 2017 Jun 12]. Disponível em: <https://archive.ahrq.gov/data/hcup/highlight1/high1.htm>
12. Oglesby AK, Secnik K, Barron J, Al-Zakwani I, Lage MJ. The association between diabetes related medical costs and glyce-mic control: a retrospective analysis. *Cost Eff Resour Alloc.* 2006;4:1.
13. Rothman RL, DeWalt DA, Malone R, Bryant B, Shintani A, Crigler B, et al. Influence of patient literacy on the effectiveness of a primary care-based diabetes disease management program. *JAMA.* 2004;292(14):1711-6.

14. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica à Saúde. Guia prático do Programa Saúde da Família. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
15. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. 2000;321(7258):405-12.
16. Netto PA, Andriolo A, Fraige Filho F, Tambascia M, Gomes MB, Melo M, et al. Atualização sobre hemoglobina glicada (HbA_{1c}) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. *J Bras Patol Med Lab*. 2009;45(1):31-48.
17. Skyler JS, Bergenstal R, Bonow RO, Buse J, Deedwania P, Gale EA, et al.; American Diabetes Association; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events: implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA diabetes trials: a position statement of the American Diabetes Association and a scientific statement of the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association. *Circulation*. 2009;119(2):351-7.
18. Zoungas S, Patel A, Chalmers J, de Galan BE, Li Q, Billot L, et al.; ADVANCE Collaborative Group. Severe hypoglycemia and risks of vascular events and death. *N Engl J Med*. 2010;363(15):1410-8.
19. Ceriello A, Esposito K, Piconi L, Ihnat MA, Thorpe JE, Testa R, et al. Oscillating glucose is more deleterious to endothelial function and oxidative stress than mean glucose in normal and type 2 diabetic patients. *Diabetes*. 2008;57(5):1349-54.
20. Riddle MC, Rosenstock J, Gerich J; Insulin Glargine 4002 Study Investigators. The treat-to-target trial: randomized addition of glargine or human NPH insulin to oral therapy of type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2003;26(11):3080-6.
21. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ; A1c-Derived Average Glucose Study Group. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care*. 2008;31(8):1473-8.
22. Mira GS, Candido LMB, Yale JF. Performance de glicosímetro utilizado no automonitoramento glicêmico de portadores de diabetes mellitus tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(3):541-9.