

Resumo das recomendações

Autores: Denise Momesso, Emerson Cestari Marino, Rogerio Silicani Ribeiro, Marcos Tadashi Kakitani Toyoshima, Leandra Negretto, Alina Coutinho Rodrigues Feitosa, Beatriz D. Schaan, Augusto César Santomauro Júnior, Maria Fernanda Ozorio, Priscilla Cukier, Paulo Roberto Rizzo Genestreti, Jorge Eduardo da Silva Soares Pinto, Silmara A. Oliveira Leite, Roberto Raduan (in memoriam), Rodrigo Nunes Lamounier

Editor Chefe: Marcello Bertoluci

Última revisão em: 28/05/2025

DOI: [10.29327/5660187.2025-1](https://doi.org/10.29327/5660187.2025-1) | [Cite este Artigo](#)

Introdução

Diabetes mellitus (DM) é uma condição clínica comum em ambientes hospitalares, com uma prevalência entre pacientes internados variando de 15% a 35%. Essa taxa tem mostrado uma tendência de aumento progressivo. O DM é um fator de risco significativo para diversas complicações, incluindo doenças cardiovasculares, renais, neurológicas e infecciosas, que frequentemente levam à hospitalização. Estima-se que entre 25% a 35% dos pacientes com DM sejam internados anualmente, e que cerca de 60% dos pacientes em tratamento ambulatorial precisarão de pelo menos uma internação ao longo de quatro anos. Ademais, entre 20% a 50% dos pacientes hospitalizados desconhecem a condição de diabetes e recebem o diagnóstico durante a internação. ³⁻⁴

O DM, hiperglicemia e/ou hipoglicemia hospitalar são fatores clínicos associados ao pior prognóstico em pacientes internados, como aumento de mortalidade, complicações hospitalares, tempo de internação, readmissão e custos. A hiperglicemia hospitalar é considerada fator de risco maior e independente da presença de DM. ⁴⁻⁸

Ensaio clínicos mostraram que o adequado controle glicêmico durante a hospitalização promove redução da mortalidade em pacientes críticos e não-críticos e complicações como infecção, distúrbios hidroeletrólitos e disfunção renal. Ademais, permite redução do tempo de internação, da frequência de readmissão e dos custos. ⁹⁻¹²

O controle glicêmico do paciente internado é um grande desafio e muitas vezes considerado de importância secundária em relação à condição que levou o paciente à necessidade de internação, promovendo inércia clínica. Diversos obstáculos são observados ¹⁻⁷:

- o DM ser uma condição secundária na maioria das internações;

- o diagnóstico de DM desconhecido e/ ou omitido;
- a importância do controle da glicemia ser subestimada;
- falha na insulinização precoce e efetiva;
- monitorização de glicemia inapropriada;
- dificuldades na coordenação entre horário de monitorização de glicemia, aplicação de insulina e dieta.

Neste contexto, os hospitais devem estar preparados para assistência apropriada aos pacientes com DM e promoção de controle glicêmico satisfatório durante a internação. O desenvolvimento e a implementação de protocolos adequados seguindo padrões de segurança e qualidade para o atendimento hospitalar de pessoas com DM é uma necessidade imposta pela evolução epidemiológica da doença.

O Programa de Controle Glicêmico Hospitalar (PCGH) consiste em uma linha de cuidados clínicos gerenciada e estruturada, com atuação multidisciplinar capacitada para o manejo da glicemia e que envolve a adoção de rotinas e protocolos focados na melhoria da qualidade e segurança assistenciais. A implantação deste modelo de linha de cuidados tem sido associada a redução de hiperglicemia, hipoglicemia, complicações clínicas, tempo de internação e reinternação. Há evidências também de redução de custos e maior disponibilização de leitos, abrindo um campo de oportunidade de investimento dos sistemas de saúde públicos e privados. Os resultados evidenciam a importância de atuação multidisciplinar colaborativa e da presença de profissionais de saúde capacitados no manejo de DM e glicemia dentro do hospital. [9-12](#)

Esta diretriz tem como objetivo orientar a implantação de um programa de cuidados clínicos em controle glicêmico hospitalar tendo como base as melhores evidências científicas disponíveis na atualidade. As ações sugeridas podem melhorar os desfechos mesmo se implantadas uma a uma de forma consecutiva e progressiva.

As recomendações para manejo terapêutico da glicemia no hospital estão descritas em outras diretrizes específicas para pacientes não-críticos, críticos, período perioperatório e emergências hiperglicêmicas agudas.

Recomendações

Programa de cuidados clínicos em controle glicêmico hospitalar (PCGH)

R1 - É RECOMENDADO que os hospitais implantem programas de cuidados clínicos em controle glicêmico hospitalar com os objetivos de melhorar a qualidade e segurança assistenciais e reduzir desfechos negativos e custos hospitalares.

Classe I **Nível B**

Sumário de Evidências:

- Newton e Young descreveram que a implementação de PCGH esteve associada ao melhor controle glicêmico de pacientes internados, resultando em redução de morbidade, tempo de internação e custo hospitalar. ⁹
- Krinsley e Jones descreveram as mudanças ocorridas após a implantação do PCGH de forma retrospectiva, tratando hiperglicemia em unidade de terapia intensiva (UTI), mostrando redução significativa de custo hospitalar, do tempo de ventilação mecânica, do tempo de internação em UTI e no hospital ¹⁰.
- Bansal e col. avaliaram 262 pacientes pareados pelas glicemias capilares das primeiras 24 horas após a internação, dos quais 131 receberam a atenção do PCGH e 131 receberam cuidados apenas da equipe assistente. Os pacientes avaliados pelo PCGH nas primeiras 24 horas de internação tiveram menor tempo de internação, menores taxas de reinternação, menor custo e engajaram-se mais aos retornos pós internação com generalistas e endocrinologistas. ¹¹
- Mandel e col., em estudo retrospectivo com 4654 pacientes, demonstraram que os pacientes que receberam a atenção do PCGH tiveram redução no tempo de internação hospitalar e reinternação em 30 dias, mesmo apresentando maiores índices de severidade de doença de base que o grupo controle. ¹²
- No Brasil, Momesso e col. avaliaram dados retrospectivos de 1409 internações, sendo 389 de um período pré-implantação e as demais em dois períodos pós-implantação de um PCGH.

Foram observadas reduções nas frequências de glicemias acima de 180 mg/dL e de 300 mg/dL, sem aumento da frequência de hipoglicemias. A atuação do time multidisciplinar especializado foi essencial para maior aderência aos protocolos clínicos e melhora do controle glicêmico dos pacientes com e sem DM. ¹³

● Kie e col. avaliaram prospectivamente períodos pré e após a implantação do PCGH, 1002 internações em oito enfermarias, mostrando que uma equipe de controle de glicemia hospitalar, com identificação eletrônica dos casos de DM prévio e hiperglicemia hospitalar, conseguiu reduzir em 24% os eventos glicêmicos críticos (glicemias abaixo de 72 mg/dL e acima de 270 mg/dL), e em 55% a quantidade de dias com média de glicemia acima de 270 mg/dL e em 80% a incidência de infecções adquiridas no hospital. ¹⁴

● Berlanda G e col. demonstraram em estudo piloto, uma redução das taxas de hiperglicemia > 180 mg/dl em 69% e > 300 mg/dl em 100% em pacientes não críticos utilizando um modelo de melhoria que incluiu as seguintes estratégias: implementação de protocolo clínico, adequação de prescrição médica, administração correta de insulina, adequação de monitorização de glicemia, prescrição de dieta apropriada, práticas seguras de transição de cuidado entre unidades hospitalares, publicação de discussão regular dos indicadores de qualidade, ações de educação, definição de competências e atribuições dos profissionais de saúde, engajamento das lideranças e atuação conjunta com equipe assistencial. ¹⁵

NOTA IMPORTANTE 1: PROGRAMA DE CONTROLE GLICÊMICO HOSPITALAR

O Programa de controle glicêmico hospitalar (PCGH) consiste em uma linha de cuidados clínicos gerenciada e estruturada, com participação multidisciplinar e apoio das lideranças e gestores do hospital. A implantação do PCGH envolve o estabelecimento de:

- Equipe multidisciplinar capacitada para atendimento ao DM e controle glicêmico;
- Rotinas de cuidados assistenciais e protocolos clínicos;
- Identificação adequada de pacientes com DM;
- Monitorização de glicemia;
- Educação em diabetes para pacientes e/ou familiares;

- Orientações de alta hospitalar;
- Utilização de Indicadores de qualidade;
- Capacitação de profissionais de saúde e de todos envolvidos na assistência;
- O programa deve definir suas políticas, missão, objetivos e sua população-alvo. As rotinas e protocolos devem ser baseados nas recomendações atuais e adaptados para as realidades locais;
- A implantação dessas rotinas e protocolos requer uma equipe multiprofissional que deve revisar a literatura, selecionando os mais adequados, avaliando-os em estudo piloto, e promovendo adaptações ao contexto local e desenvolver ferramentas de apoio;
- Profissionais que auxiliem na implantação e no monitoramento dos indicadores de qualidade assistencial;
- Políticas e protocolos devem ser aprovados pelas lideranças e diretoria do hospital.

Atuação de equipe multidisciplinar

R2 - É RECOMENDADO a atuação de equipe multidisciplinar capacitada, coordenada por profissional de saúde com experiência em diabetes e no manejo do controle glicêmico (preferencialmente médico endocrinologista) e composta por médicos, enfermeiros, nutricionistas, farmacêuticos, fisioterapeutas e psicólogos.

Classe I **Nível B**

Sumário de Evidências:

- Newton e Young descreveram os benefícios do PCGH com time multidisciplinar especializado incluindo diretor, médico especialista, enfermeiro educador e profissionais de saúde assistenciais. Foram observadas reduções no tempo de internação, infecções de cateter, admissões de UTI e maior disponibilidade de leito. Em um dos hospitais, a implementação do PCGH levou à redução de custos equivalente a 467% do investimento realizado para implantação do PCGH com equipe multidisciplinar especializada.⁹
- Em outro estudo, Bansal e col. avaliaram 262 pacientes pareados pelas glicemias capilares das primeiras 24 horas após a internação, dos quais 131 receberam a atenção de equipe multidisciplinar especializada do PCGH e 131 receberam cuidados apenas da equipe

assistente. Os pacientes avaliados pela equipe especializada nas primeiras 24 horas de internação tiveram menor tempo de internação, menores taxas de reinternação, menor custo e engajaram-se mais no acompanhamento médico ambulatorial. ¹¹

● Mandel e col., em estudo retrospectivo com 4654 pacientes, avaliaram o tempo de internação e taxa de reinternação em 30 dias de pacientes manejados apenas por médicos assistentes de um hospital comunitário da Johns Hopkins University School of Medicine e daqueles que foram co-manejados com uma equipe multidisciplinar do PCGH. Foi observado melhor controle glicêmico, redução no tempo de internação hospitalar e reinternação em 30 dias nos pacientes manejados em conjunto pela equipe multidisciplinar especializada do PCGH. ¹²

● Lin e col, em análise retrospectiva incluindo 4156 pacientes, observaram um melhor controle glicêmico nos pacientes manejados por um time multidisciplinar especializado, o que ocasionou redução do tempo de internação e custo. ¹⁶

NOTA IMPORTANTE 2: EQUIPE MULTIDISCIPLINAR PARA CONTROLE GLICÊMICO HOSPITALAR

- O PCGH deve ter atuação multiprofissional, incluindo equipe médica, enfermagem, nutrição, fisioterapia, farmácia e psicologia, entre outros.
- Os profissionais devem ser adequadamente capacitados para assistência ao paciente com DM e/ou hiperglicemia hospitalar. As atribuições e competências de cada profissional devem ser bem estabelecidas e relatadas nas diretrizes do programa e na descrição de cargos.
- Sugere-se a organização em equipes ou comitês assistências (Comitê Multidisciplinar de Controle Glicêmico) e realização de reuniões periódicas.
- Os membros das equipes e comitês devem atuar como facilitadores assistenciais, multiplicadores de conhecimento, auxiliar na elaboração dos protocolos clínicos e rotinas assistenciais, realizar análise crítica de indicadores clínicos e eventos adversos, definir oportunidades de melhoria e realizar outras ações específicas que se façam

necessárias para instituição.

QUADRO 1: COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES DOS MEMBROS DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR ASSISTENCIAL

Ações dos Médicos:

- Coordenar a assistência multidisciplinar, com ênfase na aplicação e no acompanhamento dos protocolos clínicos;
- Investigar diagnóstico de DM nos pacientes hospitalizados;
- Identificação correta dos pacientes com DM, descrevendo tipo, tempo de diagnóstico, medicações em uso e controle glicêmico prévio;
- Realizar prescrição médica individualizada contemplando o diagnóstico de DM e em conformidade com os protocolos assistenciais;
- Determinar e orientar diretrizes para manejo da hiperglicemia em pacientes críticos, não críticos e no período perioperatório, com base no conhecimento sobre as insulinas e antidiabéticos;
- Realizar prescrição de insulinoterapia de forma apropriada e oportuna, contemplando protocolo de insulina venosa para pacientes críticos, transição de insulina venosa para subcutânea, insulinoterapia subcutânea para pacientes não críticos.
- Realizar avaliação e ajuste diário na insulinoterapia;
- Prescrever e orientar a monitorização da glicemia e aplicação de insulina considerando o tipo de dieta e cenário clínico;
- Determinar e orientar as diretrizes para manejo e prevenção de hipoglicemia;
- Realizar e orientar a prevenção, detecção e tratamento de complicações agudas e crônicas do DM;
- Realizar ações de educação em diabetes para pacientes, familiares e comunidade;
- Realizar e orientar o planejamento de alta hospitalar precoce, com plano terapêutico apropriado para DM envolvendo reconciliação e otimização medicamentosa apropriada para uso ambulatorial.

Ações dos Enfermeiros:

- Realizar, orientar e supervisionar plano terapêutico em conformidade com prescrição médica e protocolos assistenciais;
- Realizar e orientar a monitorização da glicemia durante a internação considerando as melhores práticas no manuseio dos monitores de glicemia (glicosímetros), incluindo os procedimentos de controle de qualidade diários;
- Realizar e orientar a aplicação de insulina de acordo com a prescrição médica e em conformidade com os cuidados para administração de medicamento de alto risco;
- Realizar e orientar a monitorização de glicemia e aplicação de insulina considerando o tipo de dieta e o cenário clínico;
- Coordenar o processo de monitorização de glicemia e aplicação de insulina antes das refeições principais (desjejum, almoço, jantar e/ ou ceia) nos pacientes em dieta oral;
- Orientar as diretrizes para manejo e prevenção de hipoglicemia;
- Cuidado e prevenção de feridas em pacientes com DM;
- Orientar prevenção e cuidados com os pés;
- Realizar ações de educação em diabetes para pacientes, familiares e comunidade;
- Realizar orientações de alta hospitalar para pacientes e familiares.

Ações dos Farmacêuticos:

- Promover a reconciliação medicamentosa;
- Orientar o tratamento farmacológico proposto com base na farmacocinética, farmacodinâmica e nas interações medicamentosas;
- Prevenir e identificar efeitos adversos de medicamentos;
- Gerenciar e orientar armazenamento de medicamentos e insumos;
- Realizar ações de educação sobre uso de insulinas e antidiabéticos para pacientes, familiares e comunidade.

Ações dos Fisioterapeutas:

- Realizar avaliação e orientações fisioterapêuticas individualizadas;
- Orientar práticas de exercícios físicos adaptados às necessidades da paciente ;
- Realizar a avaliação dos pés em risco de úlcera e orientar na prevenção e cuidados com os pés.

Ações dos Psicólogos:

- Realizar avaliação e psicoterapia individualizadas;
- Avaliar e orientar aceitação, autocuidado, adesão ao tratamento e prevenção de complicações do DM.

Protocolos clínicos

R3 - É RECOMENDADO a adoção de protocolos clínicos para orientar rotinas de cuidados assistenciais e o controle glicêmico hospitalar.

Classe I **Nível B**

Sumário de Evidências:

- A importância de protocolos clínicos foi estabelecida por vários autores para orientar tratamento da hiperglicemia e manejo da hipoglicemia, promovendo redução de custos, tempo de internação e complicações hospitalares. ⁹
- Krinsley et col demonstraram que a instituição de protocolo clínico contendo orientações terapêuticas para controle glicêmico esteve associada ao melhor controle glicêmico e redução de custos durante internação em terapia intensiva. ¹⁰
- No Brasil, Momesso e col descreveram que os principais fatores associados à redução da taxa de hiperglicemia hospitalar foram: desenvolvimento de protocolos clínicos, estabelecimento de time multidisciplinar e educação continuada de profissionais de saúde, visando para maior aderência aos protocolos. ¹³
- Lin e col em estudo com 4156 pacientes internados em hospital terciário demonstraram que a implementação de rotinas de cuidados e protocolos clínicos para manejo do diabetes resultou em melhor controle da glicemia, redução nos dias de hospitalização e custos. ¹⁶
- Goswami e col avaliaram o impacto de adoção de rotinas e protocolos com atuação de equipe multidisciplinar para controle glicêmico hospitalar, no período de 2010- 2014, com total de 180.431 glicemias avaliadas em 4705 pacientes na intervenção e 4238 pacientes controle e foi observada melhora significativa nos processos de cuidado e no controle

glicêmico de pacientes não críticos. ¹⁷

R4 - PODE SER CONSIDERADO o uso de algoritmos automatizados, desde que previamente validados, para o controle glicêmico hospitalar; com os objetivos de melhorar a qualidade assistencial, a aderência os protocolos institucionais e padronizar as condutas.

Classe IIb Nível B

Sumário de Evidências:

- Jones e col., em uma revisão sistemática, avaliaram sete estudos envolvendo seis aplicativos médicos ou Sistemas de apoio à decisão clínica (SADC) para controle glicêmico de pacientes não-críticos internados. O tempo no alvo euglicêmico variou de 50 a 70%. Estes aplicativos se mostraram efetivos, resultando em redução da hiperglicemia e maior adesão a um protocolo de controle glicêmico, além de serem seguros, resultando em baixas taxas de hipoglicemia. No entanto, os aplicativos citados estavam em língua inglesa e não estão disponíveis no Brasil ¹⁸.
- Sly e col., em outra revisão sistemática, avaliaram 21 artigos relacionados aos SADC. Houve uma melhora importante das métricas glicêmicas com estes sistemas, desde a redução das médias das glicemias quanto à proporção de glicemias dentro do alvo euglicêmico. A grande maioria dos SADC mostrou-se segura, reduzindo as taxas de hipoglicemia, incluindo hipoglicemias graves ¹⁹.
- Aloï e col. realizaram estudo retrospectivo cruzado (crossover), comparando-se momentos antes e depois do uso do algoritmo computadorizado para controle glicêmico. Foram observadas menores taxas de hipoglicemia <70mg/dL, de hipoglicemias graves (<40mg/dL) e de hiperglicemia >180mg/dL com o uso do Glucommander® SC ²⁰.
- Juneja e col., em estudo observacional não-controlado com o Glucostabilizer® mostrou uma média da glicemia de 158,3mg/dL, tempo no alvo (70-180mg/dL) de 69,8% e baixas taxas de hipoglicemia (<40mg/dL: 0,18% e <70mg/dL: 2,33%) ²¹.
- Donsa e cols. compararam, em análise post-hoc, o impacto dos erros de execução de

protocolos baseados em papel (37 pacientes) e o Glucotab® (42 pacientes). Foi observado que 11,1% dos cálculos de dose utilizando-se o protocolo em papel estavam errados e com razão de chances (odds ratio - OR) de 3,1 (Intervalo de confiança IC95% 1,4-6,8) de eventos hipoglicêmicos. O desvio de fluxo de trabalho do protocolo computadorizado, ou seja, má execução do SADC, foi de 5,0%, levando ao aumento do risco de hiperglicemia (OR = 2,2; IC95% 1,1-4,6) ²².

● Toyoshima e cols. estudaram dados do uso do InsulinAPP em 147 pacientes em enfermaria manejada por médicos hospitalistas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, 77% internados por causas cirúrgicas. Do total de glicemias capilares, 71% estavam dentro do alvo (70-180mg/dL); 1,5% foi de episódios de hipoglicemia (<70mg/dL); 0,8%, de glicemias <54mg/dL; e 0,1%, menor que 40mg/dL, indicando que o InsulinAPP se mostrou efetivo e seguro também nos pacientes cirúrgicos. O esquema inicial de insulino terapia sugerido pelo InsulinAPP foi o basal-bolus em 47% dos casos e o bolus-correção em 49%. Nesses últimos, foi necessário avançar para o esquema basal-bolus durante a internação em 45% dos pacientes. Ou seja, do total de casos, o esquema basal-bolus como esquema de insulino terapia não foi necessário em 29% deles ²³.

● Câmara de Souza e cols. conduziram um estudo prospectivo randomizado comparando o protocolo InsulinAPP (APP) com o controle glicêmico convencional (CONV) após os pacientes receberem alta da unidade de terapia intensiva para pós-operatório de revascularização do miocárdio. O desfecho primário, um composto de infecções hospitalares, piora da função renal e arritmia, ocorreu em 16% dos pacientes com APP em comparação com 58% no grupo CONV ($p<0,010$). Além disso, a incidência de hipoglicemia foi menor no grupo APP (4% vs. 16%, $p=0,046$). O protocolo InsulinAPP também resultou em menor tempo de internação (9,8 vs 18,6 dias, $p<0,001$) e redução de custos (US\$2.663,63 vs US\$3.231,00, $p=0,012$) ²⁴.

NOTA IMPORTANTE 3: SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA (SADC)

Vários aplicativos, já estão disponíveis clinicamente com objetivo de facilitar o dia-a-dia do médico e favorecer o cuidado dos pacientes com DM ou HH. ^{18, 23}

- Identificar e utilizar apenas os softwares ou SADC validados para uso hospitalar.²⁴
- Soluções automatizadas são ferramentas importantes na padronização do tratamento hospitalar da disglícemia (hipo e hiperglicemia), incluindo a insulino terapia^{5, 16}
- Existem diversos SADC disponíveis para controle hospitalar validados. Dentre eles, resumidamente descrevemos os seguintes, que foram avaliados em revisões sistemáticas:

Glucommander®:

- Este é um SADC, cujo algoritmo foi inicialmente desenvolvido para ajuste de insulino terapia endovenosa de pacientes críticos²⁵, mas passou a ter também um algoritmo para uso de insulina subcutânea (GlucommanderTM SC) mais recentemente, baseado no esquema basal-bolus de insulina. Disponível em língua inglesa.^{18, 19}

Glucotab®:

- Este é um SADC que pode ser utilizado em tablets, cujo protocolo se baseia no esquema basal-bolus de insulina. Disponível nas línguas inglesa e alemã.^{18, 26}

Glucostabilizer®:

- Este é um SADC que auxilia no cálculo da dose prandial de acordo com a glicemia capilar e a ingestão de carboidratos. Disponível em língua inglesa.^{18, 20}

InsulinAPP®:

- Este é um SADC brasileiro, que funciona como um sistema hospitalar de gestão do controle glicêmico enquanto o paciente estiver internado, cujo protocolo de insulina se baseia numa abordagem passo-a-passo, que consiste em utilizar um esquema alternativo de insulina (bolus prandial + correção) para pacientes selecionados, além do tradicional esquema basal-bolus para pacientes em uso de doses de insulina mais altas ou mais hiperglicêmicos. Disponível em língua portuguesa.²⁷

QUADRO 2: OBJETIVOS DOS PROTOCOLOS DE CONTROLE GLICÊMICO HOSPITALAR - SADC

- Padronizar o protocolo de insulinoterapia hospitalar
- Reduzir a complexidade dos esquemas e protocolos de insulina
- Reduzir conflitos de prescrições médicas, gerados pelas variadas orientações e condutas numa mesma instituição;
- Eliminar condutas e orientações inadequadas em prescrições médicas;
- Aumentar a adesão às recomendações de diretrizes e consensos;
- Sugerir tanto as doses iniciais de insulina quanto os ajustes destas doses ao longo da internação no hospital;
- Orientar os profissionais de saúde sobre o protocolo de hipoglicemia hospitalar;
- Auxiliar a transição do cuidado do hospital para a casa.

Identificação de pacientes hospitalizados com diabetes

R5 - DEVE SER CONSIDERADA a busca ativa de pacientes com DM hospitalizados.

Classe IIa **Nível B**

Sumário de Evidências:

- Thornton-Swan e col realizaram uma revisão sistemática incluindo 12 estudos com objetivo de avaliar se a avaliação da glicemia durante a internação seria capaz de identificar pacientes hospitalizados com DM não-diagnosticados. Os resultados demonstraram que uma proporção significativa de pacientes com hiperglicemia apresentavam hemoglobina glicada (HbA1c) nos valores compatíveis com DM (11,1%) e pré- DM (17,8%). A revisão sistemática demonstrou que a medida de glicemia e dosagem de HbA1c em pacientes com hiperglicemia consistentemente detectou pacientes com DM, permitindo novos diagnósticos. ³⁰
- Umpierrez et col demonstraram que pacientes hospitalizados não-críticos com hiperglicemia e DM não diagnosticado apresentaram piores desfechos, com maior tempo de internação e mortalidade. ¹
- Kie e col investigaram o impacto de intervenção pró-ativa e precoce envolvendo

identificação de pacientes com DM ou hiperglicemia hospitalar nas primeiras 24 horas da internação e manejo por equipe multidisciplinar especializada. Foram incluídos 1002 pacientes com DM e hiperglicemia hospitalar nova, 92% receberam atendimento especializado e houve maior taxa de insulínização precoce em comparação ao grupo controle (57% vs 34%, $p=0,001$). A identificação do DM e intervenção precoce promoveram redução da hiperglicemia e da taxa de infecção hospitalar. ¹⁴

● Sonmez H e col em estudo retrospectivo demonstraram que a taxa de readmissão em 30 dias foi mais elevada em pacientes com DM ($n=16.266$) em comparação com pacientes sem DM (86.428) (15.3% vs. 8.4%, respectivamente, <0.001), sendo importante a identificação adequada dos pacientes com DM no hospital. ³¹

Planejamento de alta hospitalar

R6 - É RECOMENDADO que planejamento da alta dos pacientes com DM seja iniciado precocemente durante internação e inclua reconciliação medicamentosa, otimização terapêutica, educação em diabetes e orientações para acompanhamento ambulatorial.

Classe I | Nível B

● Doshmangir e col, em uma revisão sistemática, evidenciaram que planejamento de alta hospitalar é capaz de reduzir tempo de internação e reinternações. O plano de alta deve ser iniciado precocemente e envolver plano terapêutico para atender as necessidades dos pacientes antes da alta hospitalar e garantir a continuidade do cuidado ambulatorial, considerando as habilidades manuais, cognitivas, suporte da rede de apoio e condições sócio-econômicas do paciente. ³²

● Pyrlis e col avaliaram em um estudo piloto randomizado e controlado a viabilidade e benefícios da transição do cuidado com avaliação ambulatorial precoce por time especializado em pacientes utilizando terapias injetáveis na alta. Foi demonstrado que a estratégia de transição de cuidado especializado é viável e resulta em melhora do cuidado e maior satisfação do paciente. ³³

● Powers e col conduziram um estudo retrospectivo para avaliar o impacto da transição do

cuidado hospitalar para cuidados ambulatoriais especializados em diabetes. Foi observado melhora do controle glicêmico ambulatorial com redução da HbA1c nos pacientes que receberam acompanhamento por equipe de saúde especializada e planejamento de alta hospitalar apropriado envolvendo educação em diabetes e otimização terapêutica, aos pacientes que seguiram cuidados não especializados. ³⁴

● Umpierrez e col, em estudo prospectivo, aberto, multicêntrico, demonstrou segurança e eficácia da otimização terapêutica na alta hospitalar com base na HbA1c da admissão. O estudo mostrou que os pacientes com diabetes com controle aceitável (HbA 1c < 7,5% na admissão) podem receber alta com seu tratamento pré-hospitalar. Já aqueles com HbA 1c entre 7,5 e 9% podem ir de alta com agentes orais e insulina basal (50% da dose basal hospitalar). Finalmente, pacientes com HbA 1c > 9 a 10% devem receber alta hospitalar com esquema de insulina basal- bolus ou a combinação de agentes orais e insulina basal em 80% da dose no hospital. ³⁵

NOTA IMPORTANTE 4: ALTA HOSPITALAR DO PACIENTE COM DIABETES

- O planejamento de alta hospitalar para pacientes com DM deve ser iniciado nos primeiros dias da internação e incluir: sumário de alta hospitalar detalhado com os diagnósticos principais e incluindo informações sobre controle glicêmico na internação; reconciliação e otimização da terapia farmacológica; recomendações para monitorização glicêmica ambulatorial; informações sobre sinais e sintomas de hipoglicemia e hiperglicemia com instruções para manejo das mesmas; orientações para continuidade do cuidado ambulatorial e quando possível, agendamento de datas de retornos ambulatoriais e exames a serem realizados.
- A escolha terapêutica para alta hospitalar deve ser individualizada e baseada seguintes fatores: HbA1c da admissão; glicemias da internação e pré- alta; tratamento antidiabético prévio a internação; terapia para controle glicêmico utilizada durante a internação; tipo de dieta e sua aceitação; alta em uso de medicamentos com potencial de alterar a glicemia (como por exemplo corticoides); quadro clínico no momento da alta; condições sociais e econômicas do paciente e acesso ao sistema de saúde.

Educação em diabetes

R7 - É RECOMENDADO que pacientes com DM internados recebam educação em DM previamente à alta hospitalar por profissionais de saúde capacitados.

Sumário de Evidências:

- Chrvala e col, conduziram uma revisão sistemática a fim de avaliar os efeitos da educação em diabetes no controle glicêmico de adultos com DM 2. A educação em autocuidado do DM se associou com melhores desfechos de saúde e controle glicêmico em pessoas com DM. A combinação de atividades de educação individual e em grupo, níveis elevados de HbA1c e maior tempo de contato com atividade de educação foram fatores associados a melhores desfechos. ³⁶
- Drincic e col em análise retrospectiva, observaram que a educação em diabetes durante a internação realizada por equipe especializada, com atuação colaborativa de enfermeiros educadores e focada na individualização das ações de educação, foi capaz de reduzir readmissões hospitalares. ³⁷
- Murphy e col, demonstraram de forma retrospectiva que educação em diabetes fornecida por farmacêuticos durante internação esteve associada a redução da re-internação em 30 dias. ³⁸
- Magee e col em um estudo piloto prospectivo não randomizado demonstraram que programa de educação em diabetes durante internação promoveu o desenvolvimento de habilidades de autocuidado, melhor aderência ao tratamento medicamentoso e redução nas visitas ao pronto atendimento hospitalar. ³⁹
- Powers e col em estudo retrospectivo demonstrou que educação em diabetes realizada por profissionais especializados na transição do cuidado hospitalar para cuidados ambulatoriais foi importante na melhora do controle glicêmico. ³⁴

NOTA IMPORTANTE 5: EDUCAÇÃO EM DM NO AMBIENTE HOSPITALAR

- A educação em DM inclui informações sobre a doença, sua monitorização e seu tratamento, além de manejo de complicações relacionadas a este e deve ser realizada preferencialmente por profissionais especializados em educação em diabetes. Em não havendo disponibilidade destes profissionais, o processo de educação poderá ser realizado por enfermeiro, farmacêutico, médico ou nutricionista previamente treinados. Orientações quanto a retornos ambulatoriais com os profissionais da equipe multi-profissional que acompanhará o paciente estão incluídas nessa ação. O processo de educação em DM antes da alta hospitalar deve priorizar pacientes com diagnóstico recente do DM ou que iniciaram insulino terapia durante a internação.

QUADRO 3: SUGESTÃO DE CONTEÚDO PARA EDUCAÇÃO EM DIABETES DA ALTA HOSPITALAR

- Informações sobre o DM: tipos, critérios de diagnóstico, fatores de risco, medidas preventivas, complicações agudas e crônicas.
- Entendimento de como avaliar o controle glicêmico (HbA1c, glicemia capilar - frequência e interpretação de resultados) e da sua importância.
- Alvo terapêutico individualizado (HbA1c e glicemias capilares); ações a serem tomadas de acordo com resultados obtidos.
- Plano alimentar, preferencialmente detalhado, incluindo tipo e frequência de refeições, além de noções sobre conteúdo de carboidratos dos alimentos.
- Fundamentos sobre contagem de carboidratos para pacientes em insulinoterapia.
- Identificação das insulinas em uso, fundamentos sobre tempo de ação das insulinas em uso, armazenamento e aplicação de insulina, quando aplicável.
- Uso apropriado de seringas, agulhas e lancetas e descarte adequado.
- Como e onde acessar os insumos necessários para seu tratamento (insulinas, seringas, medicações, fitas reagentes para glicemia capilar, glicosímetro).
- Adesão ao tratamento medicamentoso.
- Autocuidado.
- Cuidado com os pés.
- Prevenção e manejo das complicações crônicas.
- Definição, reconhecimento, prevenção e tratamento da hipoglicemia.
- Manejo da glicemia em casos de doença ("sick day")
- Reconhecimento e prevenção de cetoacidose, em especial nos pacientes em uso de insulina e/ou inibidores de SGLT2.
- Prevenção e manejo das comorbidades cardiovasculares, dislipidemia, sobrepeso e obesidade.
- Importância da manutenção de acompanhamento regular com médico e com equipe multidisciplinar.

Eventos adversos

R8 - DEVE SER CONSIDERADA a notificação como evento adverso os episódios de hipoglicemia nível 3 (Ou hipoglicemia grave: glicemia abaixo de 70mg/dL com necessidade de auxílio de terceiros), motivando o rastreio das causas e promovendo medidas para evitar sua recorrência.

Classe IIa **Nível B**

Sumário de Evidências:

- Unruh MA e cols em estudo com 2559 pacientes demonstraram redução significativa na taxa de readmissão hospitalar em 30 dias com a notificação de eventos adversos (redução estimada por regressão linear em 2,9%, intervalo de confiança 95% de -5,5 a -0,4%). ⁴⁰
- Kana Kadayakkara e cols. avaliaram o impacto de estratégias multidisciplinares na redução da incidência e mortalidade relacionadas à hipoglicemia no hospital. As intervenções adotadas incluíram: notificação dos casos com análise crítica, uniformização das condutas e treinamento de equipe médica assistencial. Foram avaliados 2416 pacientes com total de 233 hipoglicemias severas pré- intervenção e 3607 pacientes com 202 hipoglicemias severas após intervenção. Foi observada a redução da incidência de hipoglicemia severa em pacientes com DM de 9,6% pre-intervenção para 5,6% após intervenção ($P < 0,001$), bem como redução da mortalidade hospitalar nos pacientes com hipoglicemia severa de 4,1% para 0% ($p = 0.019$) e da mortalidade em 30 dias de 9.8% para 3.8% ($p = 0.058$) após intervenção. ⁴¹
- Araque KA e col. em estudo prospectivo avaliou o impacto na hipoglicemia hospitalar de intervenções sistemáticas que incluíram notificação do evento, análise das causas raiz, instituição de protocolos e treinamento da equipe clínica. Houve um aumento significativo nas taxas de notificação dos eventos de hipoglicemia de 51% para 78%. Foram demonstradas redução significativa da incidência e do tempo de recuperação da hipoglicemia antes e após as intervenções (12% para 6%, $p < 0,001$; 76 ± 14 min para 28 ± 10 min, $p < 0.001$, respectivamente. ⁴²
- Poppy e col em estudo prospectivo avaliaram 159 eventos de hipoglicemia severa em 86 pacientes e demonstraram que após a instituição de múltiplas intervenções houve redução na taxa de eventos de hipoglicemia preveníveis de 1,4 eventos por 100 dias em uso de insulina para 0,4 eventos por 100 dias em uso de insulina. As medidas implementadas englobavam a notificação do evento de hipoglicemia no prontuário eletrônico, análise crítica dos eventos, desenvolvimento de novas diretrizes, prescrição eletrônica, uniformização da comunicação, treinamento de médicos e enfermeiros. ⁴³

R9 - É RECOMENDADO que insulina seja considerada medicamento de alto risco para eventos adversos e que sejam implementadas medidas de segurança para o

uso de insulina no hospital.

Classe I | Nível B

Sumário de Evidências:

- Amori RE e cols conduziram um estudo multicêntrico de corte transversal com avaliação de 2598 eventos adversos envolvendo o uso de medicamentos para tratamento de diabetes no hospital. A insulina esteve envolvida em 82% dos casos, $\frac{2}{3}$ dos erros afetaram os pacientes e 1,5% ocasionaram dano. [44](#)
- Breuker e cols. em estudo prospectivo (n= 904) observaram que os pacientes com DM (n= 671) foram mais afetados por erros de medicação na admissão e alta em comparação com pacientes sem DM, (22.1% vs 12.0%, $p < 0.001$; 11.4% vs 5.7%, $p = 0.01$, respectivamente), além de apresentarem erros potencialmente mais severos. A polifarmácia e uso de insulina, mas não o DM, foram identificados como fatores de risco para os eventos. [45](#)
- Mayard e cols. realizaram um estudo com 22.990 pacientes não críticos a fim de avaliar o impacto de intervenções que envolveram o uso apropriado de insulina e incluíram a padronização da prescrição de insulina, uso de alvos glicêmicos menos estritos, uso de insulina condicionado à dieta, padronização de seringas, dispensação de insulina segregada de outros medicamentos, orientações para administração correta de insulina e treinamento da equipe. Foi observada redução significativa das taxas de hipoglicemia e hipoglicemia severa, demonstrando melhora na segurança assistencial. [46](#)
- Bain A e cols em revisão sistemática incluindo 31 estudos a fim de avaliar intervenções efetivas na redução de erros relacionados ao uso de insulina, sendo identificadas as seguintes estratégias: padronização das prescrições de insulina, maior aderência às orientações para uso de insulina, educação profissionais de saúde, ferramentas de auxílio à tomada de decisão e adequação à realidade local. [47](#)
- Khan LM em revisão sistemática com 51 estudos evidenciou que eventos adversos envolvendo o uso de medicamentos no hospital foram relacionados ao aumento do custo e do tempo de internação. [48](#)

Indicadores

R10 - DEVE SER CONSIDERADO o uso de indicadores de qualidade assistencial e métricas glicêmicas para avaliação dos processos e resultados assistenciais.

Classe IIa **Nível B**

Sumário de Evidências:

- Maynard G e col descreveram o desenvolvimento e implementação de métricas glicêmicas e benchmarking eletrônico, com inclusão de dados de glicemia de 76 hospitais obtidos por período de 12 meses e demonstraram a viabilidade da base de dados eletrônica para obtenção de indicadores e os potenciais benefícios da avaliação comparativa entre as instituições. ⁴⁹
- Boaz M e col descreveram que o uso de métricas glicêmicas em 576 hospitais permitiu o acompanhamento acurado das glicemias durante a internação, melhor avaliação da resposta a terapia para controle glicêmico, comparações entre unidades de internação e redução de medidas isoladas de glicemias. ⁵¹
- Kosiborod M e col avaliaram as métricas glicêmicas em 16.871 pacientes com infarto agudo do miocárdio e demonstraram que a medida de hiperglicemia persistente foi o melhor parâmetro relacionado aos desfechos desfavoráveis. Foi observado que a relação entre hiperglicemia e mortalidade apresenta uma curva em J, com hipoglicemia e hiperglicemia persistente estando associados a piores desfechos. ⁵²

NOTA IMPORTANTE 6: INDICADORES DE QUALIDADE E MÉTRICAS GLICÊMICAS:

- Deve elaborar indicadores de qualidade assistenciais para monitorizar processos e resultados assistenciais a fim de promover melhorias contínuas.
- As Métricas glicêmicas são indicadores de qualidade obtidos através das glicemias, em geral provenientes dos resultados dos testes laboratoriais remotos de glicemia e

auxiliam na avaliação dos resultados de controle glicêmico do Programa.

- Os indicadores de qualidade assistenciais e métricas glicêmicas devem ser obtidos periodicamente, apresentar metas bem estabelecidas, e serem submetidos a análise crítica com elaboração de planos de ação. Os resultados devem ser amplamente divulgados.
- O uso de prontuários eletrônicos, teste laboratorial remoto de glicemia com rastreabilidade, fichas clínicas com dados estruturados e o apoio da equipe da tecnologia de informação são medidas importantes para viabilizar a aquisição destes indicadores.
- O processo de “benchmarking” (avaliação comparativa) entre os hospitais permite análise comparativa dos indicadores de qualidade e é sugerido como uma oportunidade de avaliação das instituições e desenvolvimento de estratégias de melhorias.
- Até o momento não há uma uniformidade ou padrões para os indicadores de qualidade e para as métricas de glicose entre as instituições. Entretanto, a padronização seria importante para uniformizar as práticas e promover avaliação comparativa entre as instituições.
- Os indicadores de qualidade sugeridos por este painel estão descritos na tabela 2. As instituições devem definir os indicadores prioritários para o cenário local. Os indicadores podem ser implantados progressivamente conforme o avanço do programa, indo de dados menos complexos para mais complexos de serem obtidos (Tabela 2).

TABELA 1: INDICADORES DE QUALIDADE E MÉTRICAS GLICÊMICAS DO PROGRAMA DE CONTROLE GLICÊMICO

	Métrica	População	Cálculo
1	Incidência de hiperglicemia hospitalar.	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos	Número de pacientes com glicemias capilares acima de 140mg/dL dividido pelo total de pacientes da população alvo. (Em porcentagem)

2	Incidência de diagnósticos de DM em pacientes internados	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos e alguma glicemia capilar acima de 140mg/dL	Número de pacientes sem diagnóstico de DM, com hemoglobina glicada (HbA1c) maior ou igual a 6,5% na internação, divididos pela população alvo. (Em porcentagem)
3	Frequência de glicemias por faixa glicêmica, em mg/dL (<70 com necessidade de auxílio de terceiros, <54, 54-69, 70-180, 181-250, >250mg/dL)	Todos os pacientes internados, com mais de 18 anos	Número de glicemias capilares aferidas por faixa dividida pelo total de glicemias capilares aferidas. (Em porcentagem)
4	Frequência de pacientes com hipoglicemias (Faixas: <70, <54 e Hipoglicemia nível 3 (<70mg/dL com necessidade de auxílio de terceiros))	Todos os pacientes internados, com mais de 18 anos	Número de pacientes que apresentaram alguma glicemia abaixo de cada faixa, divididos pela população total do período)
5	Frequência de glicemias médias diárias (Glicemia/paciente. Dia) por faixa glicêmica em mg/dL (<54, 54-69, 70-180, 181-250, >250)	Todos os pacientes internados por mais de 24 horas, com mais de 18 anos	Glicemia média diária de cada dia de internação, por paciente, dividida pelo número de pacientes-dia, em percentual para cada faixa glicêmica.
6	Glicemia média mensal	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos	Média de todas as glicemias capilares realizadas na população alvo no período

7	Índice de prescrição de insulina em pacientes com hiperglicemia nível 2 (>250mg/dL).	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos, que apresentaram glicemia capilar acima de 250mg/dL.	Número de pacientes que tiveram alguma glicemia aferida acima de 250mg/dL e receberam a prescrição de uma insulina basal (NPH, Glargina U100 ou U300, Detemir ou Degludeca) ou Insulina endovenosa em bomba de infusão contínua, dividido pelo total de pacientes desta população. (Em porcentagem)
8	Taxa de efetividade de controle glicêmico	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos, que apresentaram glicemia capilar acima de 180 mg/dL.	Número de glicemias capilares entre 70 e 180mg/dL em pacientes divididos pelo total de glicemias capilares aferidas nesta população. (Em porcentagem)
9	Tempo mediano de internação hospitalar de pacientes com hiperglicemia hospitalar.	Todos os pacientes internados por mais de 24 horas, com mais de 18 anos que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL.	Mediana da estadia hospitalar desta população.
10	Tempo mediano de internação em terapia intensiva de pacientes com hiperglicemia hospitalar.	Todos os pacientes internados em terapia intensiva por mais de 24 horas, com mais de 18 anos que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL.	Mediana da estadia em terapia intensiva desta população.

11	Taxa de mortalidade hospitalar em pacientes com hiperglicemia hospitalar.	Todos os pacientes internados por mais de 24 horas, com mais de 18 anos que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL.	Número de óbitos em pacientes que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL dividido pelo total de pacientes que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL. (Em porcentagem)
12	Taxa de mortalidade hospitalar em pacientes críticos com hiperglicemia hospitalar.	Todos os pacientes internados em unidade de terapia intensiva por mais de 24 horas, com mais de 18 anos que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL.	Número de óbitos em pacientes críticos que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180 mg/dL dividido pelo total de pacientes que apresentaram alguma glicemia capilar acima de 180mg/dL . (Em porcentagem)
13	Índice de prescrição de insulina em pacientes com hiperglicemia nível 2 (>250mg/dL).	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos, que apresentaram glicemia capilar acima de 250mg/dL.	Número de pacientes que tiveram alguma glicemia aferida acima de 250mg/dL e receberam a prescrição de uma insulina basal (NPH, Glargina U100 ou U300, Detemir ou Degludeca) ou Insulina endovenosa em bomba de infusão contínua, dividido pelo total de pacientes desta população. (Em porcentagem)

14	Taxa de efetividade de controle glicêmico	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos, que apresentaram glicemia capilar acima de 180 mg/dL.	Número de glicemias capilares entre 70 e 180mg/dL em pacientes divididos pelo total de glicemias capilares aferidas nesta população. (Em porcentagem)
15	Taxa de visitas de educação em diabetes	Todos os pacientes internados com mais de 18 anos que apresentem diagnóstico de diabetes	Número de pacientes com DM que receberam visitas de educação em diabetes com alta hospitalar no período dividido pelo Número de pacientes com DM que receberam visitas de educação em diabetes com alta hospitalar no período (em percentual)

Tabela de recomendações

Recomendações	Classe	Nível
R1 - É RECOMENDADO que os hospitais implantem programas de cuidados clínicos em controle glicêmico hospitalar com os objetivos de melhorar a qualidade e segurança assistenciais e reduzir desfechos negativos e custos hospitalares.	I	B
R2 - É RECOMENDADA atuação de equipe multidisciplinar capacitada, coordenada por profissional de saúde com experiência em diabetes e controle glicêmico (preferencialmente médico endocrinologista) e composta por médicos, enfermeiros, nutricionistas, farmacêuticos, fisioterapeutas e psicólogos.	I	B
R3 - É RECOMENDADA a adoção de rotinas de cuidados assistenciais e protocolos clínicos para orientar o controle glicêmico hospitalar.	I	B

R4 - PODE SER CONSIDERADO o uso de algoritmos automatizados, desde que previamente validados, para o controle glicêmico hospitalar; com os objetivos de melhorar a qualidade assistencial, a aderência os protocolos institucionais e padronizar as condutas.

R5 - DEVE SER CONSIDERADA a busca ativa de pacientes com DM hospitalizados.

R6 - É RECOMENDADO que planejamento da alta dos pacientes com DM seja iniciado precocemente durante internação e inclua reconciliação medicamentosa, otimização terapêutica, educação em diabetes e orientações para acompanhamento ambulatorial.

R7 - É RECOMENDADO que pacientes com DM internados recebam educação em DM previamente à alta hospitalar por profissionais de saúde capacitados.

R8 - DEVE SER CONSIDERADA a notificação como evento adverso os episódios de hipoglicemia nível 3 (Ou hipoglicemia grave: glicemia abaixo de 70mg/dL com necessidade de auxílio de terceiros), motivando o rastreo das causas raiz e promovendo medidas para evitar sua recorrência.

R9 - É RECOMENDADO que insulina seja considerada medicamento de alto risco para eventos adversos e que sejam implementadas medidas de segurança para o uso de insulina no hospital.

R10 - DEVE SER CONSIDERADO o uso de indicadores de qualidade assistencial e métricas glicêmicas para avaliação dos processos e resultados assistenciais.

IIb	B
IIa	B
I	B
I	B
IIa	B
I	B
IIa	B

Referências

1. Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. J Clin Endocrinol Metab. 2002 Mar;87(3):978-82.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Diabetes Public Health Resource. Disponível em: <http://www.cdc.gov/diabetes>.

3. Wexler DJ, Nathan DM, Grant RW, Regan S, Van Leuvan AL, Cagliero E. Prevalence of elevated hemoglobin A1c among patients admitted to the hospital without a diagnosis of diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008; 93(11):4238-44.
4. Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser J-C. Stress hyperglycaemia. *Lancet*. 2009 May 23;373(9677):1798-807.
5. Wang Z, Ren J, Wang G, Liu Q, Guo K, Li J. Association Between Diabetes Mellitus and Outcomes of Patients with Sepsis: A Meta-Analysis. *Med Sci Monit*. 2017 Jul 20;23:3546-55.
6. Leite SA, Locatelli SB, Niece SP, Oliveira AR, Tockus D, Tosin T. Impact of hyperglycemia on morbidity and mortality, length of hospitalization and rates of re-hospitalization in a general hospital setting in Brazil. *Diabetol Metab Syndr*. 2010 Jul 21;2:49.
7. Cook CB, Castro JC, Schmidt RE, Gauthier SM, Whitaker MD, Roust LR, et al. Diabetes care in hospitalized noncritically ill patients: More evidence for clinical inertia and negative therapeutic momentum. *J Hosp Med*. 2007 Jul;2(4):203-11.
8. Phillips VL, Byrd AL, Adeel S, Peng L, Smiley DD, Umpierrez GE. A Comparison of Inpatient Cost Per Day in General Surgery Patients with Type 2 Diabetes Treated with Basal-Bolus versus Sliding Scale Insulin Regimens. *Pharmacoeconomics Open*. 2017 Apr 21;1(2):109-15.
9. Newton CA, Young S. Financial implications of glycemic control: results of an inpatient diabetes management program. *Endocr Pract*. 2006;12 Suppl 3:43-8.
10. Krinsley JS, Jones RL. Cost analysis of intensive glycemic control in critically ill adult patients. *Chest*. 2006 Mar;129(3):644-50.
11. Bansal V, Mottalib A, Pawar TK, Abbasakoor N, Chuang E, Chaudhry A, et al. Inpatient diabetes management by specialized diabetes team versus primary service team in non-critical care units: impact on 30-day readmission rate and hospital cost. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2018 Apr 5;6(1):e000460.
12. Mandel SR, Langan S, Mathioudakis NN, Sidhaye AR, Bashura H, Bie JY, et al. Retrospective study of inpatient diabetes management service, length of stay and 30-

- day readmission rate of patients with diabetes at a community hospital. *J Community Hosp Intern Med Perspect*. 2019 Apr 12;9(2):64-73.
13. Momesso DP, Costa Filho RC, Costa JLF, Saddy F, Mesquita A, Calomeni M, et al. Impact of an inpatient multidisciplinary glucose control management program. *Arch Endocrinol Metab*. 2018 Oct;62(5):514-22.
 14. Kyi M, Colman PG, Wraight PR, Reid J, Gorelik A, Galligan A, et al. Early Intervention for Diabetes in Medical and Surgical Inpatients Decreases Hyperglycemia and Hospital-Acquired Infections: A Cluster Randomized Trial. *Diabetes Care*. 2019 May;42(5):832-40.
 15. Berlanda G, Souza LD, Lima JS, Tortato C, Pasin SS, Rotta E, Hemesath M, Hammes TO, Perdomini FRI, Schnorr CC, Santos HB, Leitão CB, Schann BD. The Joint Commission Journal Quality and Patient Safety 2025; 000: 1- 8.
 16. Lin J, Zhang J, Liang B, Lin J, Wang N, Lin J, et al. Comparison of inpatient glucose team based management with conventional blood glucose management- a retrospective study from China. *Diabetol Metab Syndr*. 2024 Jan 3;16(1):2.
 17. Goswami G, Scheinberg N, Schechter CB, Ruocco V, Davis NJ. Impact of multidisciplinary process improvement interventions on glucometrics in a noncritically ill setting. *Endocr Pract*. 2019 Jul;25(7):689-697.
 18. Jones JML, Feitosa ACR, Hita MC, Fonseca EM, Pato RB, Toyoshima MTK. Medical software applications for in-hospital insulin therapy: A systematic review. *Digit Health*. 2020 Dec 26;6:2055207620983120.
 19. Sly B, Russell AW, Sullivan C. Digital interventions to improve safety and quality of inpatient diabetes management: A systematic review. *Int J Med Inform*. 2022 Jan;157:104596.
 20. Aloï J, Bode BW, Ullal J, Chidester P, McFarland RS, Bedingfield AE, et al. Comparison of an Electronic Glycemic Management System Versus Provider-Managed Subcutaneous Basal Bolus Insulin Therapy in the Hospital Setting. *J Diabetes Sci Technol*. 2017 Jan;11(1):12-6.
 21. Juneja R, Golas AA, Carroll J, Nelson D, Abad VJ, Roudebush CP, et al. Safety and

effectiveness of a computerized subcutaneous insulin program to treat inpatient hyperglycemia. *J Diabetes Sci Technol*. 2008 May;2(3):384-91.

22. Donsa K, Beck P, Höll B, Mader JK, Schaupp L, Plank J, et al. Impact of errors in paper-based and computerized diabetes management with decision support for hospitalized patients with type 2 diabetes. A post-hoc analysis of a before and after study. *Int J Med Inform*. 2016 Jun;90:58-67.
23. Toyoshima MTK, Brandes PHR, da Paz Lauterbach G, Moraes JRA, de Paiva EF, Umpierrez GE, et al. InsulinAPP application protocol for the inpatient management of type 2 diabetes on a hospitalist-managed ward: a retrospective study. *Arch Endocrinol Metab*. 2022 Jun 23;66(4):498-505.
24. Câmara de Souza AB, Toyoshima MTK, Cukier P, Lottenberg SA, Bolta PMP, Lima EG, Serrano Júnior CV, Nery M. Electronic Glycemic Management System Improved Glycemic Control and Reduced Complications in Patients With Diabetes Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Diabetes Sci Technol*. 2024 Aug 3:19322968241268352.
25. Seabrook HJ, Stromer JN, Shevkenek C, Bharwani A, de Grood J, Ghali WA. Medical applications: a database and characterization of apps in Apple iOS and Android platforms. *BMC Res Notes*. 2014 Aug 27;7:573.
26. Huckvale K, Adomaviciute S, Prieto JT, Leow MK-S, Car J. Smartphone apps for calculating insulin dose: a systematic assessment. *BMC Med*. 2015 May 6;13:106.
27. Davidson PC, Steed RD, Bode BW. Glucomander: a computer-directed intravenous insulin system shown to be safe, simple, and effective in 120,618 h of operation. *Diabetes Care*. 2005 Oct;28(10):2418-23.
28. Mader JK, Neubauer KM, Schaupp L, Augustin T, Beck P, Spat S, et al. Efficacy, usability and sequence of operations of a workflow-integrated algorithm for basal-bolus insulin therapy in hospitalized type 2 diabetes patients. *Diabetes Obes Metab*. 2014 Feb;16(2):137-46.
29. Toyoshima MTK, de Souza ABC, Admoni SN, Cukier P, Lottenberg SA, Latronico AC, et al. New digital tool to facilitate subcutaneous insulin therapy orders: an inpatient insulin dose calculator. *Diabetol Metab Syndr*. 2015 Dec 21;7:114.

30. Thornton-Swan TD, Armitage LC, Curtis AM, Farmer AJ. Assessment of glycaemic status in adult hospital patients for the detection of undiagnosed diabetes mellitus: A systematic review. *Diabet Med*. 2022 Apr;39(4):e14777. doi: 10.1111/dme.14777. Epub 2022 Jan 5. PMID: 34951710; PMCID: PMC9302131.
31. Sonmez H, Kambo V, Avtanski D, Lutsky L, Poretsky L. The readmission rates in patients with versus those without diabetes mellitus at an urban teaching hospital. *J Diabetes Complications*. 2017 Dec;31(12):1681-1685um
32. Doshmangir L, Khabiri R, Jabbari H, Arab-Zozani M, Kakemam E, Gordeev VS. Strategies for utilization management of hospital services: a systematic review of interventions. *Global Health*. 2022 May 23;18(1):53.
33. Pyrlis F, Ogrin R, Arthur S, Zhai C, Churilov L, Baqar S, et al. Feasibility of using a transition diabetes team to commence injectable therapies postdischarge from a tertiary hospital: a pilot, randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2019 Sep 20;9(9):e023583.
34. Powers A, Winder M, Maurer M, Brittain K. Impact of inpatient diabetes transitions of care consult on glycemic control. *Patient Educ Couns*. 2020 Jun;103(6):1255-7.
35. Umpierrez GE, Reyes D, Smiley D, Hermayer K, Khan A, Olson DE, et al. Hospital discharge algorithm based on admission HbA1c for the management of patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(11):2934-9
36. Chrvala CA, Sherr D, Lipman RD. Diabetes self-management education for adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review of the effect on glycemic control. *Patient Educ Couns*. 2016;99(6):926-43.
37. Drincic A, Pfeffer E, Luo J, Goldner WS. The effect of diabetes case management and Diabetes Resource Nurse program on readmissions of patients with diabetes mellitus. *J Clin Transl Endocrinol*. 2017 Jun;8:29-34.
38. Murphy JA, Schroeder MN, Ridner AT, Gregory ME, Whitner JB, Hackett SG. Impact of a Pharmacy-Initiated Inpatient Diabetes Patient Education Program on 30-Day Readmission Rates. *J Pharm Pract*. 2020 Dec;33(6):754-9.
39. Magee MF, Khan NH, Desale S, Nassar CM. Diabetes to Go: Knowledge- and

Competency-Based Hospital Survival Skills Diabetes Education Program Improves Postdischarge Medication Adherence. *Diabetes Educ.* 2014 May;40(3):344-50.

40. Unruh MA, Jung HY, Kaushal R, Vest JR. Hospitalization event notifications and reductions in readmissions of Medicare fee-for-service beneficiaries in the Bronx, New York. *J Am Med Inform Assoc.* 2017 Apr 1;24(e1):e150-e156.
41. Kana Kadayakkara D, Balasubramanian P, Araque K, Davis K, Javed F, Niaki P, Majumdar S, Buller G. Multidisciplinary strategies to treat severe hypoglycemia in hospitalized patients with diabetes mellitus reduce inpatient mortality rate: Experience from an academic community hospital. *PLoS One.* 2019 Aug 8;14(8):e0220956. Erratum in: *PLoS One.* 2019 Sep 6;14(9):e0222475.
42. Araque KA, Kadayakkara DK, Gigauri N, et al. Reducing severe hypoglycaemia in hospitalised patients with diabetes: Early outcomes of standardised reporting and management. *BMJ Open Quality* 2018;7:e000120.
43. Poppy A, Retamal-Munoz C, Cree-Green M, et al. Reduction of Insulin Related Preventable Severe Hypoglycemic Events in Hospitalized Children. *Pediatrics.* 2016;138(1):e20151404
44. Amori RE, Pittas AG, Siegel RD, Kumar S, Chen JS, Karnam S, Golden SH, Salem DN. Inpatient medical errors involving glucose-lowering medications and their impact on patients: review of 2,598 incidents from a voluntary electronic error-reporting database. *Endocr Pract.* 2008 Jul-Aug;14(5):535-42.
45. Breuker C, Abraham O, di Trapanie L, Mura T, Macioce V, Boegner C, Jalabert A, Villiet M, Castet-Nicolas A, Avignon A, Sultan A. Patients with diabetes are at high risk of serious medication errors at hospital: Interest of clinical pharmacist intervention to improve healthcare. *Eur J Intern Med.* 2017 Mar;38:38-45.
46. Maynard G, Kulasa K, Ramos P, Childers D, Clay B, Sebasky M, Fink E, Field A, Renvall M, Juang PS, Choe C, Pearson D, Serences B, Lohnes S. Impact of a hypoglycemia reduction bundle and a systems approach to inpatient glycemic management. *Endocr Pract.* 2015 Apr;21(4):355-67.
47. Bain A, Hasan SS, Babar ZU. Interventions to improve insulin prescribing practice for

people with diabetes in hospital: a systematic review. *Diabet Med*. 2019 Aug;36(8):948-960.

48. Khan LM. Comparative epidemiology of hospital-acquired adverse drug reactions in adults and children and their impact on cost and hospital stay-a systematic review. *Eur J Clin Pharmacol*. 2013 Dec;69(12):1985-96.
 49. Maynard G, Schnipper JL, Messler J, Ramos P, Kulasa K, Nolan A, Rogers K. Design and implementation of a web-based reporting and benchmarking center for inpatient glucometrics. *J Diabetes Sci Technol*. 2014 Jul;8(4):630-40.
 50. Goldberg PA, Bozzo JE, Thomas PG, Mesmer MM, Sakharova OV, Radford MJ, Inzucchi SE. "Glucometrics"-assessing the quality of inpatient glucose management. *Diabetes Technol Ther*. 2006 Oct;8(5):560-9.
 51. Boaz M, Landau Z, Wainstein J. Analysis of institutional blood glucose surveillance. *J Diabetes Sci Technol*. 2010 Nov 1;4(6):1514-5.
 52. Kosiborod M, Inzucchi SE, Krumholz HM, Xiao L, Jones PG, Fiske S, Masoudi FA, Marso SP, Spertus JA. Glucometrics in patients hospitalized with acute myocardial infarction: defining the optimal outcomes-based measure of risk. *Circulation*. 2008 Feb 26;117(8):1018-27
-

Cite este artigo

Denise Momesso, Emerson Cestari Marino, Rogerio Silicani Ribeiro, Marcos Tadashi Kakitani Toyoshima, Leandra Negretto, Alina Coutinho Rodrigues Feitosa, Beatriz D'agord Schaan, Augusto César Santomauro Júnior, Maria Fernanda Ozorio, Priscilla Cukier, Paulo Roberto Rizzo Genestreti, Jorge Eduardo da Silva Soares Pinto, Silmara A. Oliveira Leite, Roberto Raduan (in memoriam), Marcello Bertoluci, Rodrigo Nunes Lamounier. Diretrizes clínicas para implantação de programa de controle glicêmico hospitalar (PCGH). Diretriz



Diretrizes clínicas para implantação de programa de controle glicêmico hospitalar

Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2025). DOI: [10.29327/5660187.2025-1](https://doi.org/10.29327/5660187.2025-1), ISBN: 978-65-5941-367-6.