

Resumo das recomendações

Autores: Emerson Cestari Marino, Leandra Negretto, Rogerio Silicani Ribeiro, Denise Momesso, Alina Coutinho Rodrigues Feitosa

Editor de Seção: Marcio Lauria

Editor Chefe: Marcello Bertoluci

Última revisão em: 17/08/2023

DOI: [10.29327/5238993.2023-7](https://doi.org/10.29327/5238993.2023-7) | [Cite este Artigo](#)

Introdução

O diabetes mellitus (DM) e principalmente a hiperglicemia hospitalar estão associados a um maior risco de complicações em pacientes cirúrgicos. Pacientes com hiperglicemia têm maior tempo de permanência hospitalar, maior risco de infecção nosocomial, principalmente de sítio cirúrgico, maior risco de complicações e de mortalidade durante uma internação hospitalar¹⁻³.

O bom controle glicêmico reduz o risco das complicações perioperatórias e melhora os desfechos clínicos durante a internação⁴⁻⁷.

Para os pacientes ambulatoriais ou com previsão de curta estadia hospitalar, devemos seguir as recomendações do capítulo de tratamento farmacológico da hiperglicemia no DM2⁸, com atenção às recomendações sobre manutenção ou suspensão dos medicamentos destacados abaixo. Já para os pacientes que seguirem internados sem previsão de alta, assim como em casos de cirurgia de emergência ou processo infeccioso, devemos seguir os capítulos específicos para pacientes críticos ou não críticos.

Quadro 1 : Objetivos da avaliação da glicemia e controle do DM no paciente com cirurgia eletiva

Quadro 1 : Objetivos da avaliação da glicemia e controle do DM no paciente com cirurgia eletiva: ^{1-3,5,7}

- Diagnosticar o DM nas pessoas que ainda não foram rastreadas

- Controlar a glicemia nas pessoas com DM previamente tratado e mal controlado
- Avaliar o risco de piora das complicações secundárias ao DM
- Ajustar as doses de medicamentos e insulina no perioperatório
- Manter o controle glicêmico e o aporte nutricional no perioperatório
- Evitar complicações pós operatórias
- Coordenar a transição do cuidado do hospital para a casa

Recomendações

R1 - É RECOMENDADO o rastreio, através da glicemia de jejum, de diabetes mellitus (DM) no pré-operatório de cirurgias eletivas, naqueles que tem indicação de avaliação de risco cirúrgico.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Abdelmalak e col. conduziram um estudo que avaliou a prevalência de DM não diagnosticado em pacientes submetidos à cirurgia não-cardíaca e encontraram uma prevalência de 10%. Além disso, descobriram que a concentração média de glicemia pré-operatória em pacientes com diabetes não diagnosticado foi maior do que em pacientes que sabiam ter diabetes.⁹
- Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca que desconheciam apresentar diabetes foram mais propensos à complicações como reintubação, ventilação mecânica prolongada e mortalidade, em comparação com aqueles sem diabetes ou que já conheciam o diagnóstico.¹⁰
- Considerando que, no Brasil, cerca de 50% dos portadores de diabetes desconhecem o diagnóstico, é racional dosar a glicemia em jejum na avaliação pré-operatória de pacientes sem diabetes prévio, quando esses tiverem mais de 45 anos, ou quando houver fatores de risco como: excesso de peso, aumento de circunferência abdominal,

hipertensão arterial e antecedente pessoal ou familiar de alterações da glicemia¹¹.

- Miller e col. consideram prudente usar a visita pré-operatória como uma oportunidade para diagnosticar diabetes até então desconhecida ou para verificar e otimizar o estado glicêmico de pacientes com diabetes diagnosticados. Além disso, as complicações sistêmicas associadas ao diabetes devem ser investigadas e otimizadas quando necessário¹².

Nota importante 1: Hemoglobina glicada

Hemoglobina glicada

A hemoglobina glicada é útil para determinar a cronicidade e estabelecer um diagnóstico prévio de DM em pacientes que demonstram valores de glicemia elevados durante a abordagem pré-operatória.

R2 - É RECOMENDADO otimizar o controle glicêmico no período pré-operatório em pacientes com DM prévio, sendo desejável uma hemoglobina glicada (HbA1c) abaixo de 8%.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Van den Boom e col., em uma análise retrospectiva de 431.480 cirurgias realizadas na “*Duke University Health System*” evidenciaram a associação da HbA1c pré-operatória e da média das glicemias capilares nos primeiros 3 dias de pós-operatório com a mortalidade em 30 dias. A HbA1c e o controle glicêmico pós-operatório estavam fortemente associados, assim como o controle glicêmico e a mortalidade.²
- Sethuraman e col. publicaram uma revisão na qual evidenciam que o papel da HbA1c como preditor de complicações perioperatórias continua intrigante. A maioria dos estudos compilados sobre o tema são retrospectivos com diferentes conclusões sem que haja consenso sobre o ponto de corte de HbA1c para estabilização pré-operatória. Os autores sugerem que um ponto de corte de 8% seja aceitável para a maioria dos

procedimentos cirúrgicos, embora o valor menor ou igual 7% seja melhor para procedimentos como cirurgias de coluna, substituição de articulações, cirurgias cardíacas, entre outras.¹³

- Underwood e col. realizaram um estudo que avaliou resultados cirúrgicos de cirurgias não cardíacas realizadas no “*Brigham and Women’s Hospital*” entre 2005 e 2010, no qual sugerem que a HbA1c superior a 8% estaria associada a estadia hospitalar mais longa e que realizar intervenção perioperatória para otimizar a glicemia nesses pacientes pode melhorar os desfechos no pós-operatório.¹⁴
- Simha e col. consideram razoável adiar cirurgias eletivas em pacientes com HbA1c acima de 8% quando for possível intensificar as estratégias de controle do diabetes, sendo que a hiperglicemia grave (glicose >250 mg/dL), com ou sem descompensação metabólica, justifica o adiamento da cirurgia eletiva.¹

Nota importante 2: Quando a HbA1c estiver fora da meta

Quando a HbA1c estiver fora da meta:

Em pacientes com diabetes mellitus prévio, quando a HbA1c for superior a 8% ou inferior a 6% (em pacientes que estejam em uso de medicamentos que aumentem o risco de hipoglicemia (insulina ou secretagogos), convém solicitar a avaliação do endocrinologista e considerar a possibilidade de postergar a cirurgia para avaliar o padrão glicêmico de forma mais detalhada e melhorar o esquema terapêutico.

Nota importante 3: Horário cirúrgico e avaliação de cetonemia em cirurgias eletivas

Horário cirúrgico e avaliação de cetonemia em cirurgias eletivas:

As cirurgias devem ser preferencialmente agendadas para o primeiro horário do dia, evitando maiores períodos de jejum. Recomenda-se checar o valor da glicemia no dia da cirurgia e se estiver acima de 250mg/dL, pode-se adiar a cirurgia eletiva até a glicemia ficar abaixo de 250mg/dL, o que pode ser realizado até em 4 horas antes da cirurgia.

Em pessoas com DM1, recomenda-se testar cetonemia se a glicemia estiver acima de 250mg/dL.

Nota importante 4: Cirurgias não eletivas

Cirurgias não eletivas:

Caso a indicação cirúrgica não permita o adiamento do procedimento, para melhora do controle glicêmico, é aconselhável a participação de endocrinologista na equipe que assiste o paciente na internação, atuando desde o período pré-operatório.

Em cirurgias de emergência, checar a cetonas séricas, ou caso indisponível, cetonas urinárias se a glicemia for superior a 250mg/dl, para identificar e permitir o tratamento da cetoacidose diabética (CAD), se ocorrer.

Em glicemias mais altas, o Estado Hiperglicêmico Hiperosmolar também deve ser investigado e caso presente, prontamente tratado.

R3 - É RECOMENDADO realizar ajuste das doses de medicamentos antidiabéticos e de insulina no perioperatório, visando HbA1c abaixo de 8%, sem hipoglicemias.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Revisões de literatura, estudos clínicos e avaliações retrospectivas demonstram que o controle glicêmico perioperatório tem fundamental importância nos desfechos do procedimento, sendo importante o ajuste de medicamentos para atingir tal controle.
[2.13-16](#)
- A avaliação de quais medicamentos podem ou não serem mantidos durante o perioperatório, inclusive internação, serão discutidos adiante.

R4 - É RECOMENDADO a suspensão de medicamentos secretagogos de insulina

(sulfonilureias e glinidas) nas 24 horas que antecedem a cirurgia.

Classe I **Nível C**

Sumário de evidências:

- Revisão de literatura reporta risco significativo de hipoglicemias na maioria dos pacientes com diabetes (70%) que usam medicações orais que aumentam ou estimulam a secreção de insulina como sulfoniluréis e glinidas.¹⁵
- O uso da clorpropamida é bastante raro nos dias atuais, tendo sido substituída por sulfonilureias mais modernas e seguras. Entretanto, pacientes com uso desta medicação ainda são atendidos com certa frequência. Sua meia-vida é mais longa, devendo ser retirada com maior antecedência.

R5 - DEVE SER CONSIDERADO manter o uso da metformina até o dia anterior à cirurgia e a reintrodução após o procedimento, individualizando de acordo com a evolução clínica, na ausência de complicações cirúrgicas.

Classe IIa **Nível B**

Sumário de evidências:

- No estudo de Bano e col., com 1800 pacientes, sendo que 387 usaram metformina até a noite anterior da revascularização miocárdica, não houve diferença na incidência de acidose láctica entre usuários de metformina, não usuários e pacientes sem diabetes. Não ocorreram outras diferenças entre os grupos.¹⁷
- O presente painel não encontrou evidências de que o número de casos de acidose láctica esteja aumentado em pacientes usando metformina. Uma metanálise da Cochrane com 357 trials prospectivos e estudos de coorte, com 70,490 pacientes-ano no grupo metformina e 55,451 pacientes-ano no grupo não usando metformina, a incidência verdadeira de acidose láctica por 100,000 pacientes-ano foi 4.3 casos no grupo metformina e 5.4 casos no grupo não usando metformina. Estes dados, no entanto, não referem especificamente ao uso no período peri-operatório.¹⁸

- A segurança da metformina foi observada no estudo de Nazer e col. os quais conduziram um estudo de casos e controle para testar a manutenção da metformina no dia da cirurgia de revascularização do miocárdio e o risco de acidose láctica. O resultado revelou nível médio significativamente maior do pico de ácido láctico nos não usuários de metformina e a administração perioperatória contínua de metformina não foi associada à ocorrência de acidose láctica em pacientes submetidos à cirurgia. ¹⁹
- Assim como Hulst e col., em seu ensaio clínico randomizado destacaram que a continuação da metformina em pacientes com diabetes tipo 2 no perioperatório de cirurgias não-cardíacas, não elevou os níveis de lactato a um grau clinicamente relevante. ²⁰

R6 - É RECOMENDADA a suspensão dos iSGLT2 3 a 4 dias antes de cirurgia de grande porte ou de procedimentos invasivos planejados, para redução do risco de cetoacidose diabética euglicêmica (CAD-E).

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- A manutenção dos iSGLT2 antes da cirurgia pode colocar os indivíduos em risco potencialmente fatal de CAD-E. ²¹
- Uma coorte retrospectiva obtida através de um banco de dados de 3 hospitais americanos, incluiu 2183 cirurgias realizadas em 1.307 pacientes. Dos 1307 pacientes, 625 (47.8%) usavam empagliflozina, 447 (34.2%) usavam canagliflozina, 214 (16.4%) usavam dapagliflozina, and 21 (1.6%) usavam ertugliflozina. Ao todo, 8 episódios de CAD-E foram registrados, sendo que, destes, 5 pacientes haviam realizado cirurgia de emergência. A suspensão do iSGLT2 3 dias antes do procedimento eletivo, portanto, contribuiu para a rara incidência de CAD-E neste grupo. ²²
- Os iSGLT2 podem ser reiniciados assim que a ingestão oral do paciente estiver liberada e quaisquer outros fatores de risco para cetoacidose sejam resolvidos ²³.

Nota importante 5: Cirurgias de emergência em uso de iSGLT2

Cirurgias de emergência em uso de iSGLT2:

Nos casos de pacientes que passaram por cirurgia de emergência, é prudente suspender o uso de iSGLT2 imediatamente e acompanhar preferencialmente a cetonemia capilar diariamente, por 3 a 5 dias após o procedimento ou cirurgia, ou enquanto o paciente permanecer em jejum oral.

(Para maiores informações, veja o capítulo de Cetoacidose Diabética Euglicêmica).

R7 - É RECOMENDADO a suspensão dos análogos de GLP-1 e agonistas duais GIP/GLP-1 previamente à procedimentos que envolvam sedação anestésica ou anestesia geral, devido ao risco de aspiração gástrica.

Classe I Nível C

Sumário de evidências:

- Silveira e col. realizaram um estudo retrospectivo com 404 pacientes submetidos a esofagogastroduodenoscopias (EDA) e colonoscopias, sendo 33 em uso de semaglutida nos últimos 30 dias (a maioria para tratamento de obesidade) e os demais sem uso de semaglutida ou análogos de GLP-1 no período. Foi encontrado um risco 5,15 vezes maior de presença de resíduos gástricos (24,2% dos pacientes) e 3,56 vezes maior para sintomas digestivos em pacientes em uso de semaglutida (27,3% dos pacientes), naqueles submetidos à EDA isolada. Já em pacientes que realizaram colonoscopia em conjunto, contraditoriamente, este risco foi 4 vezes menor, levantando a hipótese de que a mudança da dieta para uma dieta líquida sem resíduos no dia anterior possa ser uma alternativa a ser estudada nestes pacientes. Dentre estes casos, o único que apresentou broncoaspiração estava no grupo Semaglutida.²⁵
- Kobori e col. também realizaram uma análise em pacientes submetidos à EDA, com uma análise retrospectiva através de *propensity match score* entre 205 pares de pacientes. O grupo em uso de análogos de GLP-1 apresentou um risco de apresentar resíduos gástricos de 5,4%, contra 0,49% do grupo controle, com um $p=0,004$, mostrando maior risco de resíduos no grupo em uso de análogos de GLP-1. Dos 11 pacientes que apresentaram resíduos no grupo GLP-1, 2 estavam em uso de liraglutida

1,8mg ao dia, 5 em uso de dulaglutida 0,75mg por semana, 2 em uso de semaglutida 0,5mg por semana e 2 em uso de semaglutida 1mg por semana. Estes pacientes utilizavam os análogos em média há 57 meses.²⁶

- Klein e Hobai descreveram um caso de um paciente de 42 anos, em uso de semaglutida para obesidade, iniciada nos últimos 2 meses, que ao fazer uma EDA para acompanhamento de esôfago de Barrett acabou sofrendo um quadro de broncoaspiração volumosa, mesmo após jejum de 18 horas, demonstrando que o esvaziamento pode estar reduzido, aumentando o risco destes eventos, apesar de ser um caso de início recente, para obesidade e com doença do refluxo gastroesofágico grave diagnosticado previamente ao uso.²⁷
- Watkins e col. realizaram uma metanálise de estudos clínicos de pacientes submetidos à revascularização miocárdica e uso de análogos de GLP-1 no perioperatório. Apesar de mostrarem melhor controle glicêmico, sem aumento de hipoglicemias ou eventos relativos à arritmia e função cardíaca, frente ao tratamento padrão, esta análise não teve poder para verificar questões importantes de segurança, como mortalidade, episódios de broncoaspiração, náusea ou vômitos. No caso da mortalidade, em todos os 7 estudos analisados, foram descritos apenas 8 casos, sendo 3 em uso de GLP-1-RA (1,2% - IC95 0-4%) e 5 no grupo tratamento padrão (1,6% - IC95 0-6%), o que impossibilita uma melhor análise.²⁸
- Deane e col. mostraram que o emprego de análogo de GLP-1 retarda o esvaziamento gástrico de maneira significativa naqueles indivíduos cujo esvaziamento gástrico é normal ou acelerado. Dessa forma, pacientes com DM, os quais possuem maior risco de gastroparesia, podem apresentar maior risco de broncoaspiração mesmo com a suspensão do análogo de GLP-1, sendo uma população a ser observada com maior cuidado no pré-operatório, tendo cuidado especial à semiologia, usuários de análogos de GLP-1 ou não.²⁹
- Meier e col. mostraram que o retardo do esvaziamento gástrico é maior nas primeiras 8 semanas de uso de liraglutida retornando a níveis mais próximos ao basal após este intervalo. Merecendo assim um maior cuidado nos pacientes que utilizam a medicação há pouco tempo.³⁰
- Dentro do painel de especialistas, entre autores e comitê editorial, foram levantados

casos não publicados de broncoaspiração grave, inclusive 1 óbito em um dos hospitais, o que levantou a hipótese de alerta para a falta de dados de segurança para um uso maior ou irrestrito, principalmente nos casos em que a via aérea fique desprotegida. Na hipótese de suspensão da medicação, o médico assistente deve ser comunicado e realizar o ajuste do tratamento, incluindo outras classes, caso necessário, evitando a hiperglicemia, que também é maléfica neste período. Apesar de parecer uma terapia promissora em pacientes perioperatórios, a falta de dados de segurança ainda impossibilita um uso maior, até termos dados de segurança suficientes. Existem diversos estudos registrados em andamento, que podem levar a uma recomendação diferente, tanto mais restritiva, quanto mais liberal nos próximos anos. Este painel se manterá atento para qualquer atualização.

Nota importante 6: Tempo necessário para suspensão do análogo de GLP-1 que forem submetidos à sedação ou anestesia pré-operatória.

Não existe na literatura um tempo determinado como seguro para suspensão, sendo diverso dentre os protocolos publicados.

Considerando as meias-vidas dos medicamentos e o conceito de suspender com 3 meias-vidas de antecedência, os intervalos sugeridos para suspensão seriam:

Lixisenatida: 1 dia

Liraglutida: 2 dias

Dulaglutida: 15 dias

Tirzepatida: 15 dias

Semaglutida: 21 dias

Atenção: Combinações fixas de Insulina e Análogo de GLP-1

As combinações fixas de insulina e GLP-1 estão contempladas nesta recomendação, sendo elas:

Glargina+Lixisenatida
Degludeca+Liraglutida

Nota importante 7: Condução dos pacientes em uso de análogo de GLP-1 que forem submetidos à sedação ou anestesia pré-operatória.

Para pessoas com DM2 que forem interromper o uso do análogo de GLP-1, o médico assistente deve ser acionado para avaliar a necessidade de ajuste do tratamento, seguindo as demais recomendações deste capítulo e as do capítulo de Tratamento Farmacológico da Hiperglicemia no DM2.⁸

Nota importante 8: Avaliação da presença de resíduo gástrico antes do procedimento

A ultrassonografia gástrica é uma opção de segurança para avaliar a presença de volume residual pré-procedimento em pacientes utilizando análogos de GLP-1 ou risco de gastroparesia.

A avaliação da presença de resíduo gástrico pode ajudar na decisão sobre a suspensão do procedimento ou realização de aspiração, a depender da urgência do mesmo.

R8 - É RECOMENDADO a manutenção dos inibidores de DPP-4 no período perioperatório de cirurgias eletivas.

Classe I **Nível A**

Sumário de evidências:

- Vellanki e col. avaliaram o uso de linagliptina em um estudo clínico randomizado de 250 pacientes cirúrgicos, comparados a pacientes em terapia basal-bolus, mostrando eficácia semelhante nos pacientes que apresentavam glicemias inferiores a 200mg/dL, com redução de 86% nos eventos de hipoglicemia.³¹
- Umpierrez e col., em um estudo randomizado, com 90 participantes apresentando bom controle prévio da glicemia, foram divididos em 3 grupos: sitagliptina isolada, sitagliptina associada a basal e basal-bolus. Os níveis de hipo e hiperglicemia foram semelhantes, com a vantagem de menor uso de insulina nos grupos de sitagliptina.³²
- Pasquel e col., em um estudo randomizado, prospectivo e multicêntrico, com 277 pacientes clínicos e cirúrgicos com glicemias entre 140 e 400mg/dL, mostraram não-inferioridade do tratamento com sitagliptina associada a insulina basal quando comparada ao uso de basal-bolus.³³
- Pérez-Belmonte e col. avaliaram retrospectivamente, através de *propensity match score*, 227 pares de pacientes cirúrgicos, mostrando resultados semelhantes entre o uso de terapia basal-bolus e basal associado a linagliptina.³⁴
- Em outra publicação, Pérez-Belmonte e col. avaliaram novamente de forma retrospectiva, através de *propensity match score*, 120 pares de pacientes cirúrgicos, com glicemias inferiores a 240mg/dL e sem uso de injetáveis. A análise dos dados mostrou níveis semelhantes de hiperglicemia, com menor uso de insulina e menos hipoglicemia no grupo Linagliptina associada à insulina basal, contra a terapia basal-bolus.³⁵
- O conjunto de estudos clínicos e a segurança demonstrada, apesar da baixa potência para reduzir glicemias mais altas, levou o painel a sugerir a manutenção do uso nos pacientes que já venham utilizando, independentemente de ser ambulatorial ou permaneçam internados, desde que observados os ajustes para função renal. Exceções feitas aos pacientes críticos e ao uso da saxagliptina que esteve relacionada ao aumento de internações por insuficiência cardíaca no estudo SAVOR.³⁶

R9 - PODE SER CONSIDERADO a manutenção ambulatorial das tiazolinedionas no período perioperatório de cirurgias eletivas não cardíacas.

Classe IIb **Nível C**

Sumário de evidências:

- Segundo a revisão de literatura de Preiser e col., as tiazolinedionas poderiam ser mantidas no dia da realização de cirurgias eletivas, sem previsão de internação prolongada.³⁷
- Devemos lembrar que esta classe está associada a retenção hídrica e pode levar à descompensação cardíaca em pacientes predispostos, entretanto sua ação é cumulativa e seus efeitos demoram semanas para deixarem de ser exercidos.³⁸
- O painel reforça a necessidade de cuidado na prescrição desta classe, seguindo as recomendações constantes no capítulo de Tratamento Farmacológico da Hiperglicemia no DM2 e caso o paciente seja internado, seja seguido com base nos capítulos de Rastreio e controle da hiperglicemia nos pacientes críticos ou não críticos.⁸

R10 - DEVE SER CONSIDERADO a manutenção da dose convencional de insulina basal de longa ação na véspera da cirurgia, com a redução de 20-30% da dose a partir da noite anterior até o final do período de jejum. Para análogos ultralentos, esta redução deve acontecer com 72 horas de antecedência.

Classe IIa **Nível B**

Sumário de evidências:

- Demma e col. mostraram recentemente, que a administração de 75% da dose de insulina basal de longa ação a partir da noite anterior à cirurgia está associada a mais pacientes se apresentando à cirurgia com glicemia no intervalo alvo.¹⁶
- O painel de especialistas chama a atenção para os casos que vemos frequentemente de pacientes com uso de altas doses de insulina basal (Mais de 60% da dose total de insulina ou acima de 0,6ui/kg.dia), nos quais esta redução deve ser maior, em torno de 50%.
- Em casos de uso de insulinas ultralentas, que possuem maior meia vida (glargina U300 ou degludeca), esta redução deve acontecer com 2 a 3 dias de antecedência, devido à sua farmacocinética.³⁹

Nota Importante 9: Insulina basal em pacientes com DM tipo 1, LADA e pancreatectomizados

Insulina basal em pacientes com DM tipo 1, LADA e pancreatectomizados

Pacientes insulino-pênicos, como os pancreatectomizados e principalmente aqueles com diabetes mellitus autoimune (DM tipo 1 e LADA) não podem ficar sem a prescrição de uma insulina basal de forma alguma. Exceto se estiverem em uso de insulinoterapia intravenosa em bomba de infusão, ou então com suas bombas de insulina subcutânea funcionando. Caso não estejam com aporte adequado de insulina, o risco de cetoacidose é bastante alto.

Para os casos que inadvertidamente ficaram mais de 24 horas sem receber sua insulina basal, é recomendado checar a cetonemia capilar preferencialmente, ou na sua ausência, a cetonúria.

R11 - DEVE SER CONSIDERADO a manutenção da dose convencional de insulina intermediária (NPH) na noite anterior à cirurgia, com redução da dose habitual em 50% na manhã do procedimento.

Classe IIa Nível C

Sumário de evidências:

- Baseado em estudos realizados com insulinas de longa ação, variação na farmacocinética das insulinas, a conduta de ajustar a dose da insulina NPH apenas na manhã do procedimento, pode ser realizada com segurança. [16,39](#)
- Habitualmente, em nosso meio, os pacientes em uso de insulina NPH utilizam uma proporção muito grande de insulina basal, sendo recomendada uma redução de 50% da dose, como no caso de altas doses de insulina de longa ação.

R12 - É RECOMENDADO a suspensão das doses prandiais fixas de insulina de ação curta, no período de jejum, mantendo-as apenas para correção de eventuais hiperglicemias.

Classe I **Nível C**

Sumário de evidências:

- As insulinas de ação curta geralmente são usadas para controlar a elevação da glicemia pós-prandial e, portanto, devem ser evitadas no dia da cirurgia e enquanto os pacientes estiverem em jejum, salvo para correções de eventuais hiperglicemias. [16,39](#)

Tabela 1: Manejo das medicações antidiabéticas no pré-operatório de cirurgia eletiva

Tabela 1: Manejo das medicações antidiabéticas no pré-operatório de cirurgia eletiva	
Fármaco	Conduta
Metformina	Deve ser considerada a suspensão no dia da cirurgia
Tiazolinedionas	Pode ser mantida ambulatorialmente em cirurgias eletivas não cardíacas
Análogo de GLP-1	Deve ser considerada a suspensão
Inibidor de DPP-4	É recomendada a manutenção
Inibidor de SGLT-2	Deve ser suspenso entre 3 a 4 dias antes
Inibidor de alfa-glucosidade	Deve ser suspenso no dia da cirurgia
Sulfonilreias	Deve ser suspensa 24 horas antes da cirurgia

Glinidas	Deve ser suspensa no dia da cirurgia
Insulina Prandial	Evitar durante o período de jejum. Utilizar apenas para correção eventual.
Insulina Intermediária (NPH)	Manter a dose na noite anterior e reduzir em 50% a dose da manhã até o horário do fim do jejum.
Insulina Basal (longa ação)	Manter ou diminuir em 20-30% a dose a partir da noite anterior ao procedimento. Em pacientes com maior proporção de basal, esta redução pode chegar a 50%.
Insulina Basal (Ultralenta)	Manter ou diminuir em 20-30% a dose 72 horas antes do procedimento. Em pacientes com maior proporção de basal, esta redução pode chegar a 50%.

R13 - É RECOMENDADO um controle glicêmico moderado, com metas de glicemia de 140 a 180mg/dL, visando evitar glicemias abaixo de 70mg/dL.

Classe I Nível A

Sumário de evidências:

- Umpierrez e col. conduziram um ensaio clínico randomizado entre pacientes que se submeteram à revascularização miocárdica, utilizando um algoritmo informatizado para controle das taxas de infusão, concluindo que em pacientes com DM prévio a terapia intensiva com insulina para atingir a glicemia de 100 e 140 mg/dL não reduziu significativamente as complicações perioperatórias em comparação com a glicose alvo de 141 e 180 mg/dL. Já em pacientes sem DM prévio, a análise de subgrupo mostrou um número menor de complicações.⁴⁰
- Sathia e col. em seu estudo de revisão sistemática com metanálise, observaram que

um alvo glicêmico moderado estava associado à redução da mortalidade pós-operatória e acidente vascular cerebral e que não houve vantagem em direcionar um controle mais rigoroso ($<150\text{mg/dl}$).⁴¹

- A revisão publicada por Abdelmalak e col. demonstra que um controle glicêmico mais rígido pode ser apropriado em populações de pacientes muito selecionadas, como entre pacientes que apresentam hiperglicemia, mas não têm o diagnóstico prévio de diabetes, sendo que os profissionais de saúde devem estar cientes do risco de hipoglicemia quando essa abordagem é usada.⁴²
- Os autores do artigo de revisão Kalra e col. explicam que a adaptação fisiológica normal do corpo à hipoglicemia pode ser atenuada em grande parte por analgésicos e sedativos durante o pós-operatório, sendo um risco a ser considerado.⁴³

Nota Importante 10: Metas rígidas

Metas rígidas:

As evidências sugerem que alvos glicêmicos mais rigorosos ($100\text{-}140\text{mg/dL}$) podem ser preconizados entre pacientes hiperglicêmicos sem história prévia de DM. Entretanto o risco de hipoglicemia deve ser considerado e caso não possuam um algoritmo informatizado que leve a um controle como este obtido nos estudos, opte por metas menos rígidas devido a segurança.^{40,44}

Nota Importante 11: Risco de Hipoglicemia grave em anestesia geral

Risco de hipoglicemia grave em anestesia geral:

Hipoglicemia pode ser mascarada sob anestesia geral e sua ocorrência pode resultar em danos neurológicos irreversíveis e em desfechos perioperatórios adversos, merecendo maiores cuidados durante a cirurgia.⁴³

R14 - É RECOMENDADO realizar controle glicêmico intra-operatório, com glicemia

capilar, venosa ou arterial, a cada 1 hora, em cirurgias de médio e grande porte.

Classe I **Nível A**

Sumário de evidências:

- No período perioperatório de cirurgias de médio e grande porte, a hiperglicemia está associada a piores desfechos clínicos com aumento de morbi-mortalidade e tempo de internação. [45-47](#)
- Estudos conduzidos no período perioperatório de cirurgias cardíacas, torácicas, vasculares, ortopédicas, neurocirurgias e cirurgias em geral demonstram que o controle glicêmico apropriado esteve associado a melhores desfechos clínicos. [4,44-50](#)

R15 - É RECOMENDADO que o controle da glicemia dos pacientes hiperglicêmicos seja realizado com insulina regular por via intravenosa no período intraoperatório e pós-operatório imediato, em cirurgias de grande porte em paciente em unidade de terapia intensiva.

Classe I **Nível A**

Sumário de evidências:

- A Insulinoterapia por via intravenosa mostrou ser eficaz e segura para promover o bom controle glicêmico no período intra e pós-operatório imediato. [44-50](#)
- O clássico estudo de Van den Bergh e cols., de 2001, avaliou pacientes críticos cirúrgicos demonstrando benefícios com uso de insulinoterapia intravenosa na redução de mortalidade e complicações [45](#). Estudos posteriores randomizados, controlados, conduzidos em perioperatório de cirurgia cardíaca e não-cardíaca corroboram os benefícios do controle da hiperglicemia perioperatória. [4,44-51](#)
- Recente revisão sistemática publicada em 2022 demonstra a importância do controle glicêmico na redução de infecção de sítio cirúrgico e de complicações peri-operatórias. [51](#)

- Há divergências na literatura em relação às metas de glicemia a serem atingidas durante a insulino-terapia perioperatória. O estudo multicêntrico NICE-SUGAR foi desenhado para avaliar alvo glicêmico ideal em pacientes críticos, contemplando 38% de pacientes em perioperatório e os resultados demonstraram redução de sobrevida e alta incidência de hipoglicemia com metas estritas entre 81- 108 mg/dl. [52,53](#)
- Dessa forma, recomenda-se o uso de insulina intravenosa para controle glicêmico nos períodos intra e pós-operatórios imediato de cirurgias de grande porte com metas de glicemia menos estritas (140-180mg/dL). Além disso, a fim de evitar hipoglicemias, os protocolos de insulina venosa devem contemplar ajustes na taxa de infusão de insulina horária de acordo com glicemia e monitorização de glicemia a cada 1 hora. A insulina Regular endovenosa apresenta meia-vida de 5 minutos, possibilitando rápida titulação e reversão em casos de hipoglicemia.
- Diversos protocolos de insulina regular por via intravenosa estão disponíveis na literatura. O protocolo ideal deve ser aquele que atenda às recomendações de ajuste de insulina horária de acordo com glicemia e que seja de amplo conhecimento pela equipe assistente.

Nota Importante 12: Protocolos de insulina endovenosa

Protocolos de insulina endovenosa:

Os protocolos de insulina intravenosa devem contemplar a monitorização de glicemia a cada 1 hora, ajustes da taxa de infusão de insulina de acordo com glicemia e metas de glicemia menos estritas, evitando hipoglicemia. Sendo a mais adequada aquele protocolo com que a equipe esteja melhor adaptada.

Em pacientes com perfusão periférica prejudicada, devemos utilizar sangue arterial ou venoso para aferição da glicemia, em vez do capilar.

Os glicosímetros tem capacidade de aferição até 500-600mg/dL, apresentando a mensagem “HI” quando superiores ao limite. Em casos com glicemias “HI”, é indicado enviar a amostra ao laboratório para que seja aferida a glicemia real.

Nota Importante 13: Diluição, preparação e substituição da solução de insulina

Diluição, preparação e substituição da solução de insulina:

A insulina endovenosa deve ser diluída em solução padrão para a instituição, sendo habitualmente utilizada 100ui em 100mL de solução de NaCl 0,9%. Após a diluição e acoplamento do equipo, 10% do volume deve ser desprezado devido à adsorção da insulina ao equipo, devendo ser substituído todo o conjunto no máximo a cada 6 horas, pois este fenômeno provoca a redução da disponibilidade da insulina na solução conforme o avançar do tempo de preparação.

R16 - É RECOMENDADO uso de insulina subcutânea no esquema basal, basal-plus ou basal-bolus em pacientes internados, não críticos, com hiperglicemia no período peri-operatório.

Classe I **Nível A**

Sumário de evidências:

- Em pós-operatório de pacientes não-críticos após procedimentos cirúrgicos menores, recomenda-se uso de insulinoterapia basal-bolus para controle da glicemia, evitando uso isolado de esquema de insulina suplementar de correção. Umpierrez e col., em dois estudos randomizados, demonstraram melhores desfechos perioperatórios com a implementação de esquema de insulinoterapia basal-bolus e basal-plus em comparação com o esquema de correção apenas. ^{7,54}
- Van den Boom e col., em uma análise retrospectiva de 431.480 cirurgias realizadas na “Duke University Health System” evidenciaram a associação da média das glicemias capilares nos primeiros 3 dias de pós-operatório com a mortalidade em 30 dias. O controle glicêmico nos primeiros três dias de pós operatório e a mortalidade foram positivamente associadas para os casos não cardíacos: 1,0% de mortalidade com glicemia média de 100 mg/dL e 1,6% com glicose média de 200 mg/dL. Para procedimentos cardíacos, houve uma notável relação em forma de U entre glicemia e mortalidade, variando de 4,5% a 100 mg/dL a um nadir de 1,5% a 140 mg/dL e subindo

novamente para 6,9% a 200 mg/dL. Esta relação evidencia os efeitos deletérios da hipoglicemia e da hiperglicemia no perioperatório.²

Nota Importante 14: Uso da insulina basal antes da suspensão da infusão EV

Uso da insulina basal antes da suspensão da infusão EV:

A aplicação de insulina basal subcutânea (intermediária ou longa ação) deve ser realizada com pelo menos 2 horas de antecedência da interrupção da infusão de insulina venosa, pois esta possui curta meia-vida (5 minutos), e o tempo necessário para início de ação da insulina basal, evitando assim a hiperglicemia de rebote ou episódios de cetoacidose diabética.

Nota Importante 15: Uso prévio de insulina em cirurgias de pequeno porte ou curtas

Uso prévio de insulina em cirurgias de pequeno porte ou curtas:

Em cirurgias de pequeno porte, para pacientes que já estejam recebendo insulina em domicílio ou durante a internação, recomendamos que o controle de glicemia seja realizado no início do procedimento cirúrgico e se necessário corrigir a hiperglicemia com reavaliação em 2 horas em caso de uso de análogos de insulina rápido ou ultra-rápido e 4 horas em caso de uso de insulina regular.

Em caso de hipoglicemia, esta deve ser corrigida antes do início do procedimento, reavaliando-se a cada 15 minutos e iniciando-o apenas quando a glicemia estiver acima de 100mg/dL.

Nota Importante 16: Uso de sensores de glicemia intersticiais

Uso de sensores de glicemia intersticiais:

Em usuários prévios de monitores contínuos de glicose (também conhecidos pela sigla em inglês CGM) a manutenção do seu uso durante a hospitalização pode melhorar a satisfação

do paciente e a eficácia do monitoramento glicêmico por auxiliar o paciente e a equipe de cuidados a identificarem padrões glicêmicos e prever glicemias futuras por meio das setas de tendência.^{55,56}

Carlsson e col. avaliaram 70 pacientes portadores de diabetes tipo 1 e 2 em pós-operatório de cirurgias de grande porte e demonstraram que a utilização de CGM (por 4 dias em média), identificou hipoglicemias frequentes, especialmente nos portadores de diabetes tipo 1 e em pacientes com doença mais severa. Kim e col. também identificaram mais hipoglicemias com o uso do CGM durante o pós-operatório de cirurgia metabólica, entre portadores de diabetes do tipo 2. Sendo uma boa alternativa para controle glicêmico pós-operatório.⁵⁶⁻⁵⁹

Spanakis e col. demonstraram que o uso do CGM em pacientes clínicos e cirúrgicos (cirurgia vascular, ortopédica, geral, torácica e outros tipos) é seguro e efetivo para guiar a insulino-terapia resultando em melhora semelhante e redução significativa de eventos hipoglicêmicos recorrentes quando comparado ao ajuste de insulina guiado pela glicemia capilar pontual.⁶⁰

Perez-Guzman e col. demonstraram que o CGM perde o sinal e a acurácia durante cirurgia de revascularização cardíaca, provavelmente relacionado a interferência pelo uso do eletrocautério, mas 40% (6/15) recuperaram a acurácia e mantiveram medidas confiáveis posteriormente mesmo em uso de vasopressores.⁶¹

Em 2022, Matievich e cols. demonstraram segurança e integridade funcional do CGM Freestyle Libre em simulações de exames de raios x, tomografia e ressonância. Mostrando a segurança de mantê-los inseridos durante estes exames. Entretanto é bom lembrar que estes sensores não possuem uma unidade transmissora externa que poderia ser um problema no caso de ressonância magnética.⁶²

A anemia severa ($Hb < 7 d/dL$) pode interferir na acurácia do CGM, sendo importante também conhecer cada equipamento para saber identificar demais interferentes (ácido ascórbico, paracetamol, ácido acetilsalicílico) e a necessidade, ou não, de calibração. Em caso de dúvidas, é sempre importante consultar a consultoria técnica do produto. Outra situação importante a ser lembrada é que os sensores geralmente perdem acurácia na faixa hipoglicêmica, sendo necessária a confirmação com glicemia capilar.⁶³

É importante que o hospital tenha protocolos institucionais para manejo do CGM, como parte do treinamento da equipe para controle glicêmico. Sendo assim, os sensores podem ser mantidos durante os procedimentos, desde que fora do campo cirúrgico, porém seus valores devem ser confirmados por glicemia capilar durante o procedimento ou em caso de hipoglicemia.

Nota Importante 17: Uso de bombas de insulina subcutânea

Uso de bombas de insulina subcutânea:

As bombas de insulina são dispositivos que infundem insulina de forma contínua no subcutâneo. Elas podem ser totalmente programadas de forma manual ou possuírem diversos graus de automatização. As bombas automatizadas possuem opção de uso no modo manual, podendo ser programadas para tal.⁶⁴

Os cateteres de infusão das bombas de insulina não são condutores, podendo permanecer inseridos durante o procedimento cirúrgico, desde que fora do campo cirúrgico.^{64,65}

Em cirurgias de pequeno e médio porte, elas podem ser utilizadas para fornecer a dose de insulina basal ao paciente, com as correções, se necessário. Entretanto, é preciso que a equipe possua experiência e familiaridade com os equipamentos.^{64,66}

Em cirurgias que utilizem eletrocautério, a bomba de insulina deve ser alocada fora da mesa cirúrgica, podendo permanecer em funcionamento em cirurgias de pequeno e médio porte, que não interfiram na perfusão periférica. O grande problema nesses casos seria a possibilidade de interferência nos valores dos sensores de glicemia (CGM), que também não precisam ser retirados, mas seria recomendado passar a bomba de insulina para o modo manual e utilizar a glicemia capilar como parâmetro.⁶¹

A radiação pode interferir no funcionamento dos sistemas das bombas de insulina, sendo recomendado pelos fabricantes a manutenção das mesmas fora de áreas que as exponham à radiação. Nestes casos, a insulino terapia deve ser substituída por outro esquema de insulinização efetiva (Insulina basal associada às correções ou Insulina em bomba contínua endovenosa), durante o procedimento.⁶⁵

Devido à possíveis interferências nos valores de glicemia obtidos pelos sensores intersticiais, recomendamos o uso das bombas de insulina no modo manual, quando houver pessoas capacitadas a manuseá-las compondo a equipe.

Caso não haja pessoas com conhecimento sobre o manuseio das bombas de insulina, recomendamos que esta seja substituída por outra forma de insulinização efetiva até que o paciente ou seus familiares tenham capacidade para voltar a operá-la.⁶⁴

É importante o suporte de um endocrinologista nestas situações e que o hospital possua suporte e treinamento para o uso destas tecnologias.

Nota Importante 18: Uso de líquidos com carboidratos duas a três horas antes da cirurgia para abreviar o jejum em pacientes com diabetes

Uso de líquidos com carboidratos duas a três horas antes da cirurgia para abreviar o jejum em pacientes com diabetes:

Líquidos com carboidratos no pré-operatório têm sido amplamente utilizados nos protocolos de otimização da recuperação pós operatória, da sigla em inglês ERAS, entretanto ainda é controverso o uso em portadores de diabetes⁶⁷. A maioria dos estudos excluem portadores de diabetes e, conseqüentemente, a evidência adequada para o uso de carboidrato no pré-operatório é insuficiente.

Em revisão sistemática publicada em 2020, Ge e col. encontraram 5 estudos, dos quais apenas um foi randomizado. A qualidade dos estudos foi baixa e o desenho experimental e critério de avaliação diferiram, o que não permitiu a análise quantitativa. Os resultados sugerem que a ingestão de carboidratos 2 a 3 horas antes da cirurgia pode reduzir o risco de hipoglicemias, diminuir a sede e fome, além de reduzir a secreção de suco gástrico, sem aumentar significativamente os eventos de hiperglicemia. Mas faltam dados mais robustos para que seja uma indicação segura.⁶⁸

Os dados são controversos em relação ao risco de hiperglicemia com suplementação de CHO no pré-operatório de portadores de diabetes, entretanto, o estudo de Gustafsson e Cols. mostrou aumento da glicemia por curto período no pré-operatório, retornando ao

normal com 180 minutos.^{68,69} Já Laffin e col. não viram diferença entre os grupos.⁷⁰

Sendo assim, não existe evidência para recomendar o uso de protocolos de ingestão de carboidratos em pacientes com diabetes mellitus, sendo necessário mais estudos de qualidade sobre o tema.

Tabela de Recomendações

Recomendações	Classe	Nível
R1 - É RECOMENDADO o rastreio de diabetes mellitus (DM) no pré-operatório de cirurgia eletiva, naqueles que têm indicação de avaliação de risco cirúrgico, através da glicemia de jejum.	I	B
R2 - É RECOMENDADO otimizar o controle glicêmico no período pré-operatório em pacientes com DM prévio, sendo desejável uma Hemoglobina glicada (HbA1c) abaixo de 8%.	I	B
R3 - É RECOMENDADO realizar ajuste das doses de medicamentos antidiabéticos e de insulina no perioperatório, visando HbA1c abaixo de 8%, sem hipoglicemias.	I	B
R4 - É RECOMENDADO a suspensão de medicamentos secretagogos de insulina (Sulfonilureias e Metiglinidas) nas 24 horas que antecedem a cirurgia.	I	C
R5 - DEVE SER CONSIDERADO manter o uso da metformina até o dia anterior à cirurgia e a reintrodução após o procedimento, individualizando de acordo com a evolução clínica, na ausência de complicações cirúrgicas.	IIa	B

R6 - É RECOMENDADO a suspensão dos iSGLT2 3 a 4 dias antes de cirurgia de grande porte ou de procedimentos invasivos planejados, para redução do risco de Cetoacidose Diabética Euglicêmica (CAD-E).

R7 - DEVE SER CONSIDERADO a suspensão dos análogos de GLP-1 e agonistas duais GIP/GLP-1 previamente à procedimentos que envolvam sedação anestésica ou anestesia geral devido ao risco potencial de aspiração gástrica.

R8 - É RECOMENDADO a manutenção dos inibidores de DPP-4 no período perioperatório de cirurgias eletivas.

R9 - PODE SER CONSIDERADO a manutenção ambulatorial das tiazolinedionas no período perioperatório de cirurgias eletivas não cardíacas.

R10 - DEVE SER CONSIDERADO a manutenção da dose convencional de insulina basal de longa ação na véspera da cirurgia, com a redução de 20-30% da dose a partir da noite anterior até o final do período de jejum. Para análogos ultralentos, esta redução deve acontecer com 72 horas de antecedência.

R11 - DEVE SER CONSIDERADO a manutenção da dose convencional de insulina Intermediária (NPH) na noite anterior à cirurgia, com redução da dose habitual em 50% na manhã do procedimento.

R12 - É RECOMENDADO a suspensão das doses prandiais fixas de insulina de ação curta, no período de jejum, mantendo-as apenas para correção de eventuais hiperglicemias.

I	B
IIa	C
I	A
IIb	C
IIa	B
IIa	C
I	C

R13 - É RECOMENDADO um controle glicêmico moderado, com metas de glicemia de 140 a 180mg/dL, visando evitar glicemias abaixo de 70mg/dL.

R14 - É RECOMENDADO realizar controle glicêmico intra-operatório, com glicemia capilar, venosa ou arterial, a cada 1 hora, em cirurgias de médio e grande porte.

R15 - É RECOMENDADO que o controle da glicemia dos pacientes hiperglicêmicos seja realizado com insulina regular por via intravenosa no período intraoperatório e pós-operatório imediato, em cirurgias de grande porte em paciente em unidade de terapia intensiva.

R16 - É RECOMENDADO uso de insulina subcutânea no esquema basal, basal-plus ou basal-bolus em pacientes internados, não críticos, com hiperglicemia no período peri-operatório.

I	A
I	A
I	A
I	A

Referências

1. Simha V, Shah P. Perioperative glucose control in patients with diabetes undergoing elective surgery. JAMA. 2019 Jan 29;321(4):399-400.
2. van den Boom W, Schroeder RA, Manning MW, Setji TL, Fiestan G-O, Dunson DB. Effect of A1C and glucose on postoperative mortality in noncardiac and cardiac surgeries. Diabetes Care. 2018 Apr;41(4):782-8.
3. Kotagal M, Symons RG, Hirsch IB, Umpierrez GE, Dellinger EP, Farrokhi ET, et al. Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. Ann Surg. 2015 Jan;261(1):97-103.
4. Kwon S, Thompson R, Dellinger P, Yanez D, Farrohki E, Flum D. Importance of perioperative glycemic control in general surgery: a report from the Surgical Care and Outcomes Assessment Program. Ann Surg. 2013 Jan;257(1):8-14.

5. Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Sep 12;(9):CD007315.
6. 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.
7. Umpierrez GE, Smiley D, Jacobs S, Peng L, Temponi A, Mulligan P, et al. Randomized study of basal-bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes undergoing general surgery (RABBIT 2 surgery). *Diabetes Care*. 2011 Feb;34(2):256-61.
8. Silva Filho RL da, Albuquerque L, Cavalcanti S, Tambascia M, Valente F, Bertoluci M. Tratamento farmacológico da hiperglicemia no DM2. *Diretriz oficial da sociedade brasileira de diabetes. Conectando Pessoas*; 2022.
9. Abdelmalak B, Abdelmalak JB, Knittel J, Christiansen E, Mascha E, Zimmerman R, et al. The prevalence of undiagnosed diabetes in non-cardiac surgery patients, an observational study. *Can J Anaesth*. 2010 Dec 1;57(12):1058-64.
10. Lauruschkat AH, Arnrich B, Albert AA, Walter JA, Amann B, Rosendahl UP, et al. Prevalence and risks of undiagnosed diabetes mellitus in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2005 Oct 18;112(16):2397-402.
11. Cobas R, Rodacki M, Giacaglia L, Calliari LEP, Noronha RM, Valerio C, et al. Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2. *Diretriz oficial da sociedade brasileira de diabetes. Conectando Pessoas*; 2022.
12. Miller JD, Richman DC. Preoperative Evaluation of Patients with Diabetes Mellitus. *Anesthesiol Clin*. 2016 Mar;34(1):155-69.
13. Sethuraman RM, Parida S, Sethuramachandran A, Selvam P. A1C as a prognosticator of perioperative complications of diabetes: A narrative review. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2022 Apr;50(2):79-85.
14. Underwood P, Askari R, Hurwitz S, Chamarthi B, Garg R. Preoperative A1C and clinical outcomes in patients with diabetes undergoing major noncardiac surgical procedures. *Diabetes Care*. 2014;37(3):611-6.
15. Sreedharan R, Abdelmalak B. Diabetes mellitus: preoperative concerns and evaluation. *Anesthesiol Clin*. 2018 Dec;36(4):581-97.
16. Demma LJ, Carlson KT, Duggan EW, Morrow JG, Umpierrez G. Effect of basal insulin dosage on blood glucose concentration in ambulatory surgery patients with type 2 diabetes. *J Clin Anesth*. 2017 Feb;36:184-8.

17. Bano T, Mishra SK, Kuchay MS, Mehta Y, Trehan N, Sharma P, et al. Continuation of metformin till night before surgery and lactate levels in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Indian J Endocrinol Metab.* 2019 Aug;23(4):416-21.
18. Salpeter SR, Greyber E, Pasternak GA, Salpeter EE. Risk of fatal and nonfatal lactic acidosis with metformin use in type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Apr 14;2010(4):CD002967.
19. Nazer RI, Alburikan KA. Metformin is not associated with lactic acidosis in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass graft surgery: a case control study. *BMC Pharmacol Toxicol.* 2017 May 30;18(1):38.
20. Hulst AH, Polderman JAW, Ouweneel E, Pijl AJ, Hollmann MW, DeVries JH, et al. Perioperative continuation of metformin does not improve glycaemic control in patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Diabetes Obes Metab.* 2018 Mar;20(3):749-52.
21. Handelsman Y, Henry RR, Bloomgarden ZT, Dagogo-Jack S, DeFronzo RA, Einhorn D, et al. American association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology position statement on the association of sglt-2 inhibitors and diabetic ketoacidosis. *Endocr Pract.* 2016 Jun 1;22(6):753-62.
22. Mehta PB, Robinson A, Burkhardt D, Rushakoff RJ. Inpatient Perioperative Euglycemic Diabetic Ketoacidosis Due to Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitors – Lessons From a Case Series and Strategies to Decrease Incidence. *Endocr Pract.* 2022 Sep;28(9):884-8.
23. FDA Says Stop SGLT2 Inhibitors for Diabetes Prior to Surgery [Internet]. [cited 2022 Nov 12]. Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/927047>
24. Santomauro AT, Santomauro Junior AC, Raduan RA, Bertoluci M. Diagnóstico e tratamento da cetoacidose diabética euglicêmica. *Diretriz oficial da sociedade brasileira de diabetes. Conectando Pessoas;* 2022.
25. Silveira SQ, da Silva LM, de Campos Vieira Abib A, de Moura DTH, de Moura EGH, Santos LB, et al. Relationship between perioperative semaglutide use and residual gastric content: A retrospective analysis of patients undergoing elective upper endoscopy. *J Clin Anesth.* 2023 Mar 2;87:111091.
26. Kobori T, Onishi Y, Yoshida Y, Tahara T, Kikuchi T, Kubota T, et al. Association of glucagon-like peptide-1 receptor agonist treatment with gastric residue in an esophagogastroduodenoscopy. *J Diabetes Investig.* 2023 Mar 15;
27. Klein SR, Hobai IA. Semaglutide, delayed gastric emptying, and intraoperative pulmonary aspiration: a case report. *Can J Anaesth.* 2023 Mar 28;

28. Watkins AR, Fialka N, El-Andari R, Kang JJ, Bozso SJ, Nagendran J. Effect of glucagon-like peptide-1 receptor agonists administration during coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Future Cardiol.* 2023 Mar 28;
29. Deane AM, Chapman MJ, Fraser RJL, Summers MJ, Zaknic AV, Storey JP, et al. Effects of exogenous glucagon-like peptide-1 on gastric emptying and glucose absorption in the critically ill: relationship to glycemia. *Crit Care Med.* 2010 May;38(5):1261-9.
30. Meier JJ, Rosenstock J, Hincelin-Méry A, Roy-Duval C, Delfolie A, Coester H-V, et al. Contrasting Effects of Lixisenatide and Liraglutide on Postprandial Glycemic Control, Gastric Emptying, and Safety Parameters in Patients With Type 2 Diabetes on Optimized Insulin Glargine With or Without Metformin: A Randomized, Open-Label Trial. *Diabetes Care.* 2015 Jul;38(7):1263-73.
31. Vellanki P, Rasouli N, Baldwin D, Alexanian S, Anzola I, Urrutia M, et al. Glycaemic efficacy and safety of linagliptin compared to a basal-bolus insulin regimen in patients with type 2 diabetes undergoing non-cardiac surgery: A multicentre randomized clinical trial. *Diabetes Obes Metab.* 2019 Apr;21(4):837-43.
32. Umpierrez GE, Gianchandani R, Smiley D, Jacobs S, Wesorick DH, Newton C, et al. Safety and efficacy of sitagliptin therapy for the inpatient management of general medicine and surgery patients with type 2 diabetes: a pilot, randomized, controlled study. *Diabetes Care.* 2013 Nov;36(11):3430-5.
33. Pasquel FJ, Gianchandani R, Rubin DJ, Dungan KM, Anzola I, Gomez PC, et al. Efficacy of sitagliptin for the hospital management of general medicine and surgery patients with type 2 diabetes (Sita-Hospital): a multicentre, prospective, open-label, non-inferiority randomised trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017 Feb;5(2):125-33.
34. Pérez-Belmonte LM, Gómez-Doblas JJ, Millán-Gómez M, López-Carmona MD, Guijarro-Merino R, Carrasco-Chinchilla F, et al. Use of Linagliptin for the Management of Medicine Department Inpatients with Type 2 Diabetes in Real-World Clinical Practice (Lina-Real-World Study). *J Clin Med.* 2018 Sep 11;7(9).
35. Pérez-Belmonte LM, Osuna-Sánchez J, Millán-Gómez M, López-Carmona MD, Gómez-Doblas JJ, Cobos-Palacios L, et al. Glycaemic efficacy and safety of linagliptin for the management of non-cardiac surgery patients with type 2 diabetes in a real-world setting: Lina-Surg study. *Ann Med.* 2019 May 21;51(3-4):252-61.
36. Scirica BM, Bhatt DL, Braunwald E, Steg PG, Davidson J, Hirshberg B, et al. Saxagliptin and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 2013 Oct 3;369(14):1317-26.

37. Preiser J-C, Provenzano B, Mongkolpun W, Halenarova K, Cnop M. Perioperative Management of Oral Glucose-lowering Drugs in the Patient with Type 2 Diabetes. *Anesthesiology*. 2020 Aug;133(2):430-8.
38. Shah P, Mudaliar S. Pioglitazone: side effect and safety profile. *Expert Opin Drug Saf*. 2010 Mar;9(2):347-54.
39. Rodbard HW, Rodbard D. Biosynthetic human insulin and insulin analogs. *Am J Ther*. 2020;27(1):e42-51.
40. Umpierrez G, Cardona S, Pasquel F, Jacobs S, Peng L, Unigwe M, et al. Randomized Controlled Trial of Intensive Versus Conservative Glucose Control in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery: GLUCO-CABG Trial. *Diabetes Care*. 2015 Sep;38(9):1665-72.
41. Sathya B, Davis R, Taveira T, Whitlatch H, Wu W-C. Intensity of peri-operative glycemic control and postoperative outcomes in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2013 Oct;102(1):8-15.
42. Abdelmalak BB, Lansang MC. Revisiting tight glycemic control in perioperative and critically ill patients: when one size may not fit all. *J Clin Anesth*. 2013 Sep 2;25(6):499-507.
43. Kalra S, Bajwa SJS, Baruah M, Sehgal V. Hypoglycaemia in anesthesiology practice: Diagnostic, preventive, and management strategies. *Saudi J Anaesth*. 2013 Oct;7(4):447-52.
44. Furnary AP, Wu Y. Eliminating the diabetic disadvantage: the Portland Diabetic Project. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;18(4):302-8.
45. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2001 Nov 8;345(19):1359-67.
46. Lazar HL, Chipkin SR, Fitzgerald CA, Bao Y, Cabral H, Apstein CS. Tight glycemic control in diabetic coronary artery bypass graft patients improves perioperative outcomes and decreases recurrent ischemic events. *Circulation*. 2004 Mar 30;109(12):1497-502.
47. Juul AB, Wetterslev J, Kofoed-Enevoldsen A. Long-term postoperative mortality in diabetic patients undergoing major non-cardiac surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2004 Jul;21(7):523-9.
48. Wukich DK, Crim BE, Frykberg RG, Rosario BL. Neuropathy and poorly controlled diabetes increase the rate of surgical site infection after foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 May 21;96(10):832-9.

49. Ramos M, Khalpey Z, Lipsitz S, Steinberg J, Panizales MT, Zinner M, et al. Relationship of perioperative hyperglycemia and postoperative infections in patients who undergo general and vascular surgery. *Ann Surg*. 2008 Oct;248(4):585-91.
50. Karunakar MA, Staples KS. Does stress-induced hyperglycemia increase the risk of perioperative infectious complications in orthopaedic trauma patients? *J Orthop Trauma*. 2010 Dec;24(12):752-6.
51. Lai J, Li Q, He Y, Zou S, Bai X, Rastogi S. Glycemic Control Regimens in the Prevention of Surgical Site Infections: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Front Surg*. 2022 Mar 25;9:855409.
52. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, O'Brien PC, et al. Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007 Feb 20;146(4):233-43.
53. NICE-SUGAR Study Investigators, Finfer S, Chittock DR, Su SY-S, Blair D, Foster D, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2009 Mar 26;360(13):1283-97.
54. Umpierrez GE, Smiley D, Hermayer K, Khan A, Olson DE, Newton C, et al. Randomized study comparing a Basal-bolus with a basal plus correction insulin regimen for the hospital management of medical and surgical patients with type 2 diabetes: basal plus trial. *Diabetes Care*. 2013 Aug;36(8):2169-74.
55. Klonoff DC, Kerr D. A Simplified Approach Using Rate of Change Arrows to Adjust Insulin With Real-Time Continuous Glucose Monitoring. *J Diabetes Sci Technol*. 2017 Nov;11(6):1063-9.
56. Logtenberg SJ, Kleefstra N, Snellen FT, Groenier KH, Slingerland RJ, Nierich AP, et al. Pre- and postoperative accuracy and safety of a real-time continuous glucose monitoring system in cardiac surgical patients: a randomized pilot study. *Diabetes Technol Ther*. 2009 Jan;11(1):31-7.
57. Carlsson CJ, Nørgaard K, Oxbøll A-B, Søgaard MIV, Achiam MP, Jørgensen LN, et al. Continuous glucose monitoring reveals perioperative hypoglycemia in most patients with diabetes undergoing major surgery: A prospective cohort study. *Ann Surg*. 2021 Oct 8;
58. Kim K, Choi SH, Jang HC, Park YS, Oh TJ. Glucose Profiles Assessed by Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring System during the Perioperative Period of Metabolic Surgery. *Diabetes Metab J*. 2022 Sep;46(5):713-21.
59. Galindo RJ, Migdal AL, Davis GM, Urrutia MA, Albury B, Zambrano C, et al. Comparison of the FreeStyle Libre Pro Flash Continuous Glucose Monitoring (CGM)

- System and Point-of-Care Capillary Glucose Testing in Hospitalized Patients With Type 2 Diabetes Treated With Basal-Bolus Insulin Regimen. *Diabetes Care*. 2020 Nov;43(11):2730-5.
60. Spanakis EK, Urrutia A, Galindo RJ, Vellanki P, Migdal AL, Davis G, et al. Continuous Glucose Monitoring-Guided Insulin Administration in Hospitalized Patients With Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care*. 2022 Oct 1;45(10):2369-75.
 61. Perez-Guzman MC, Duggan E, Gibanica S, Cardona S, Corujo-Rodriguez A, Faloye A, et al. Continuous glucose monitoring in the operating room and cardiac intensive care unit. *Diabetes Care*. 2021 Mar;44(3):e50-2.
 62. Matievich W, Kiaie N, Dunn TC. Safety and functional integrity of CGM sensors when used during radiologic procedures under high exposure conditions. *J Diabetes Sci Technol*. 2022 Jun 30;19322968221106210.
 63. Davis GM, Spanakis EK, Migdal AL, Singh LG, Albury B, Urrutia MA, et al. Accuracy of Dexcom G6 Continuous Glucose Monitoring in Non-Critically Ill Hospitalized Patients With Diabetes. *Diabetes Care*. 2021 Jul;44(7):1641-6.
 64. Davis GM, Galindo RJ, Migdal AL, Umpierrez GE. Diabetes technology in the inpatient setting for management of hyperglycemia. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2020 Mar;49(1):79-93.
 65. McCrea D. Management of the hospitalized diabetes patient with an insulin pump. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2013 Mar;25(1):111-21.
 66. Yen PM, Young AS. Review of modern insulin pumps and the perioperative management of the type 1 diabetic patient for ambulatory dental surgery. *Anesth Prog*. 2021 Oct 1;68(3):180-7.
 67. Melloul E, Lassen K, Roulin D, Grass F, Perinel J, Adham M, et al. Guidelines for perioperative care for pancreatoduodenectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS) recommendations 2019. *World J Surg*. 2020 Jul;44(7):2056-84.
 68. Ge L-N, Wang L, Wang F. Effectiveness and Safety of Preoperative Oral Carbohydrates in Enhanced Recovery after Surgery Protocols for Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Biomed Res Int*. 2020 Feb 18;2020:5623596.
 69. Gustafsson UO, Nygren J, Thorell A, Soop M, Hellström PM, Ljungqvist O, et al. Pre-operative carbohydrate loading may be used in type 2 diabetes patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008 Aug;52(7):946-51.
 70. Laffin MR, Li S, Brisebois R, Senior PA, Wang H. The Use of a Pre-operative Carbohydrate Drink in Patients with Diabetes Mellitus: A Prospective, Non-inferiority, Cohort Study. *World J Surg*. 2018 Jul;42(7):1965-70.

Cite este artigo

Emerson Cestari Marino, Leandra Negretto, Rogerio Silicani Ribeiro, Denise Momesso, Alina Coutinho Rodrigues Feitosa. Rastreo e Controle da Hiperglicemia no Perioperatório. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023). DOI: [10.29327/5238993.2023-7](https://doi.org/10.29327/5238993.2023-7), ISBN: 978-85-5722-906-8.