

Tema: anestesia no paciente com diabetes mellitus

Versão Nº 01

Protocolo Nº 345

1ª versão: maio de 2023

Atualização: NA

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 2 |
| OBJETIVOS..... | 2 |
| CRITÉRIOS DE ADMISSÃO..... | 2 |
| FLUXOGRAMA | 3 |
| ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES..... | 3 |
| CONCEITOS..... | 4 |
| AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA | 4 |
| MANEJO PRÉ-OPERATÓRIO DAS MEDICAÇÕES HIPOGLICEMIANTES..... | 6 |
| MANEJO INTRAOPERATÓRIO | 10 |
| CRITÉRIO DE SAÍDA DO PROTOCOLO | 14 |
| MONITORAMENTO | 14 |
| CONFLITOS DE INTERESSE..... | 14 |
| REFERÊNCIAS..... | 14 |
| SIGLAS | 16 |
| HISTÓRICO DAS VERSÕES..... | 17 |

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus (DM) é o distúrbio do metabolismo intermediário (síntese e degradação de moléculas orgânicas) dos carboidratos, culminando com elevados níveis de glicemia e resultando em complicações agudas e crônicas. A hiperglicemia está associada à morbimortalidade francamente mais elevada, especialmente em pacientes graves ou submetidos a cirurgias de grande porte. É cada vez mais alto o número de pacientes diabéticos submetidos a procedimentos cirúrgicos de todos os portes. É fundamental que o anestesiológico esteja bem familiarizado com o manejo dos pacientes e dos fármacos antidiabéticos, visto que a abordagem desses pacientes em medicina perioperatória é extremamente comum na atualidade.

Em pacientes cirúrgicos, o DM ou hiperglicemia associa-se a aumento da morbimortalidade, com taxa de mortalidade perioperatória até 50% maior do que na população não diabética. As razões para esses resultados adversos são múltiplas: falha ao identificar pacientes diabéticos ou hiperglicêmicos; múltiplas comorbidades, inclusive complicações micro e macrovasculares; polifarmácia complexa e erros na prescrição de insulina; maior incidência de infecções perioperatórias e pós-operatórias; associação de episódios de hipoglicemia e hiperglicemia. A falta de protocolos adequados para manejo dos pacientes diabéticos ou hiperglicêmicos internados nas instituições, aliada ao conhecimento inadequado do manejo do diabetes e da hiperglicemia entre a equipe cuidadora, se apresenta como fator importante para o desfecho clínico desfavorável dos pacientes.

OBJETIVO

Fundamentar e uniformizar as condutas na anestesia do paciente com diabetes mellitus.

CRITÉRIOS DE ADMISSÃO

Todos os pacientes adultos do Hospital das Clínicas da UFMG (HC-UFMG) que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos, diagnósticos com ou sem intervenção que necessitem de anestesia, sedação ou acompanhamento anestésico, que são:

- Pacientes diabéticos controlados apenas com dieta,
- Pacientes diabéticos controlados com hipoglicemiantes orais ou insulina,
- Pacientes com pré- diabetes,
- Pacientes em uso crônico de drogas que causam hiperglicemia, como os corticoides,
- Pacientes que apresentam níveis glicêmicos elevados devido à sepse, trauma e outras afecções,

- Pacientes que serão submetidos à cirurgia cardíaca, neurocirurgia, cirurgias de urgência ou emergência, em que o aumento dos níveis glicêmicos devido à resposta endócrino-metabólica ao trauma pode comprometer o resultado da cirurgia.

FLUXOGRAMA

ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

| | |
|-------------------------|---|
| Médico Anestesiologista | <ul style="list-style-type: none"> – Apresentar os riscos associados e obter TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) da anestesia – Garantir privacidade e zelar pela segurança do paciente – Identificar em consulta pré-anestésica histórico de DM ou pré-diabetes – Conhecer os critérios diagnósticos para diabetes e pré-diabetes – Dosar glicemia capilar antes da realização da anestesia – Manejar o paciente diabético conforme porte cirúrgico e controle ambulatorial da glicemia (dieta, hipoglicemiante oral, insulina) – Acompanhar a monitorização contínua do paciente – Prescrever as medicações conforme necessidade – Solicitar exames laboratoriais conforme necessidade – Preencher corretamente a ficha anestésica – Em caso de intercorrência clínica, descrever o ocorrido em ficha de anestesia e realizar VigiHosp |
| Enfermeiro | <ul style="list-style-type: none"> – Supervisionar a equipe de enfermagem – Orientar o paciente, garantir sua privacidade e zelar pela sua segurança – Realizar diagnósticos e prescrições de enfermagem – Comunicar ao médico as intercorrências relacionadas ao paciente – Realizar procedimentos privativos do enfermeiro, quando necessário – Acompanhar e auxiliar o técnico de enfermagem nas suas atividades |
| Técnico de enfermagem | <ul style="list-style-type: none"> – Orientar o paciente, garantir sua privacidade e zelar pela sua segurança – Conferir a identificação do paciente – Observar queixas dos pacientes – Comunicar ao médico as intercorrências relacionadas ao paciente – Administrar medicações conforme prescrição médica – Registrar em prontuário as atividades realizadas |
| Laboratório | <ul style="list-style-type: none"> – Realização dos exames laboratoriais solicitados |
| Farmácia | <ul style="list-style-type: none"> – Receber prescrições e solicitação de medicamentos e avaliá-los – Avaliar a solicitação de medicamentos de uso restrito e não-padronizado – Separar os medicamentos e dispensar ao setor, realizando a conferência no momento da dispensação – Fornecer informações técnicas a respeito dos medicamentos e possíveis interações sempre que necessário |
| Gesqualis | <ul style="list-style-type: none"> – Aprovar e registrar atividades de treinamento |

| | |
|------------------|--|
| | – Aprovar e registrar atividades de intervenção nas unidades |
| Gestores de área | – Fazer a previsão e controle de materiais de consumo médico hospitalar e bens permanentes – Garantir o gerenciamento dos protocolos e aplicação das medidas cabíveis diante de não-conformidades |
| Diretoria Geral | – Garantir infraestrutura adequada e necessária – Providenciar aquisição de suprimentos – Garantir a provisão e gerenciamento de recursos humanos adequados |

CONCEITOS

Segundo a Associação Americana de Diabetes (ADA), o mesmo pode ser assim classificado:

- Tipo 1 – Deve-se à destruição das células beta, usualmente com deficiência absoluta de insulina.
- Tipo 2 – Deve-se à resistência à insulina ou deficiência relativa desse hormônio.
- Gestacional: manifesta-se durante a gravidez.
- Outros tipos específicos: defeitos genéticos, doenças pancreáticas.

São critérios diagnósticos do DM qualquer um dos pontos a seguir, segundo orientação da ADA

- Hemoglobina glicosilada (HbA1C) $\geq 6,5\%$.
- Glicemia de jejum ≥ 126 mg/dl, em mais de uma ocasião.
- Glicemia 2 h pós-prandial ou pós 75 g de glicose via oral ≥ 200 mg/dl, em mais de uma ocasião.
- Glicemia aleatória ≥ 200 mg/dl, associada a sinais e sintomas compatíveis com DM.

Tabela 1 Critérios diagnósticos do diabetes melito segundo *American Diabetes Association – 2015*⁴

1. Hemoglobina glicosilada (HbA1c) $\geq 6,5\%$ ^a OU
2. Glicemia jejum ≥ 126 mg.dL^{-1a} (ausência de ingestão calórica por pelo menos 8 h) OU
3. Glicemia pós 2 h – TTG oral ≥ 200 mg.dL^{-1a} OU
4. Pacientes com sintomas clássicos de hiperglicemia ou crise hiperglicêmica, com glicemia ao acaso ≥ 200 mg.dL⁻¹.

TTG, teste de tolerância à glicose.

^a Na ausência de hiperglicemia inequívoca, os resultados devem ser confirmados por repetição do teste.

Fonte: Revista Brasileira de Anestesiologia

AValiação PRÉ-ANESTÉSICA

A avaliação pré-anestésica deverá ser realizada em concordância com o protocolo clínico da Instituição (PR336). O anesthesiologista deverá realizar a avaliação pré-anestésica e apresentar os riscos associados e obter o TCLE.

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

No paciente com DM a história clínica deve esclarecer o tipo (DM1, DM2, diabetes mellitus gestacional ou outros tipos), controle glicêmico, tempo de diagnóstico (preditor de complicações crônicas), terapia medicamentosa (antidiabéticos orais, injetáveis não insulínicos ou insulina), dose das medicações e horários em que são administradas. A ocorrência e a frequência de hipoglicemia devem ser questionadas, pois interferem na conduta pré-operatória das medicações, além da frequência de internação hospitalar relacionada ao controle glicêmico (descompensações agudas).

Outros fatores de risco para aterosclerose devem ser pesquisados (tabagismo, hipertensão, dislipidemia, história familiar, sedentarismo), presença de infecções recentes que possam alterar o controle glicêmico perioperatório (pele, membros inferiores, trato genitourinário, odontológicas) e o uso de medicações para outras comorbidades.

Conhecer o porte cirúrgico e o tempo de permanência prevista para o paciente no hospital ajuda a tomar a melhor decisão acerca do manejo das medicações utilizadas pelo paciente. A necessidade de jejum interrompe o ritmo regular das refeições e, usualmente, o uso regular das medicações hipoglicemiantes. A ansiedade e o medo pré-operatórios causam elevação dos níveis de cortisol, glucagon, hormônio de crescimento e catecolaminas, determinando hiperglicemia induzida pela resposta endócrino-metabólica, e diminuem a ação da insulina. Portanto, esses pacientes beneficiam-se de adequada ansiólise pré-anestésica e adequado controle da dor pós-operatória.

O exame físico inclui avaliação da pressão arterial com ênfase na pesquisa de hipotensão ortostática, um sinal potencial de neuropatia autonômica. A síndrome da rigidez articular, acrescenta risco significativo durante o manejo das vias aéreas. Ao exame físico se apresenta por meio da incapacidade de aproximar as superfícies palmares das articulações interfalangeanas enquanto se pressiona uma mão contra a outra. É o chamado “sinal da prece” positivo.

Para avaliar o grau de lesão nervosa subsequente, o grau de disfunção neurológica pré-operatória deve ser sempre documentado, especialmente antes da administração de anestesia regional. Em busca de sinais de lesões cutâneas ou de infecção, o exame da pele (sítio de injeção de insulina) e dos pés deve fazer parte da rotina da avaliação.

A investigação complementar básica deve incluir: eletrocardiograma de repouso (ECG), avaliação da função renal (creatinina sérica), eletrólitos, glicemia de jejum e HbA1c (se não medida nos últimos dois a três meses). Em casos individualizados, investigações adicionais que incluam testes cardíacos não invasivos devem ser consideradas. A HbA1c fornece visão do controle glicêmico dos últimos dois a três meses e tem forte valor preditivo para complicações do diabetes. Níveis pré-operatórios elevados estão associados a risco perioperatório aumentado e constituem um bom teste de screening pré-operatório.

Tabela 2 Glicemia média estimada para valores específicos de HbA1c

| HbA1c (%) | Glicemia média plasmática | |
|-----------|---------------------------|----------------------|
| | mg.dL ⁻¹ | mmoL.L ⁻¹ |
| 6 | 126 | 7,0 |
| 7 | 154 | 8,6 |
| 8 | 186 | 10,2 |
| 8,5 | 200 | 11,0 |
| 9 | 212 | 11,8 |
| 10 | 240 | 13,4 |
| 11 | 269 | 14,9 |
| 12 | 298 | 16,5 |

Fonte: Revista Brasileira de Anestesiologia

Em pacientes com dificuldade de controle glicêmico, torna-se necessária à internação prévia à cirurgia para controle da glicemia com uso de insulina e, se possível, avaliação do endocrinologista.

Em geral, a cirurgia deve ser postergada em pacientes com complicações significativas da hiperglicemia, tais como desidratação, cetoacidose ou estado hiperosmolar. Entretanto, a cirurgia pode ser indicada em pacientes com hiperglicemia pré-operatória, desde que o paciente tenha registro de controle glicêmico adequado nos últimos meses. A depender de circunstâncias individuais, um limite superior de HbA1c entre 8% e 9% é aceitável. As últimas diretrizes britânicas recomendam que a cirurgia deve ser adiada na presença de HbA1c acima de 8,5%.

MANEJO PRÉ-OPERATÓRIO DAS MEDICAÇÕES HIPOGLICEMIANTES

Antidiabéticos orais e injetáveis não insulínicos

Durante períodos de jejum, alguns agentes como as sulfonilureias e glinidas reduzem a concentração de glicose e as doses precisam ser modificadas ou os agentes suspensos. Outros previnem o aumento dos níveis de glicose (metformina, análogos do Glucagon Like Peptide -GLP-1 e inibidores da enzima dipeptidil peptidase IV - DPP-IV) e podem ser continuados sem o risco de desencadear hipoglicemia.

A metformina age como um sensibilizador à insulina e inibe a gliconeogênese. Alguns guidelines recomendam suspender o uso de metformina 24 a 48 horas antes do início da cirurgia, pelo risco de desenvolver acidose lática e insuficiência renal perioperatória devido ao acúmulo dessa droga. Como a evidência para essa abordagem é fraca e existem evidências de que a continuação perioperatória da metformina é segura, durante o perioperatório uma conduta racional é continuar o uso da metformina em todos os pacientes com período curto de jejum, com função renal normal e quando

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

não houver uso de contraste. Por outro lado, a metformina deveria ser suspensa quando houver lesão renal pré-existente (taxa de filtração glomerular estimada TGF_e < 60 mL/min ou creatinina elevada), uso de contraste ou risco significativo do paciente desenvolver IRA. Nesses casos, a suspensão deve ocorrer no dia da cirurgia e durante as 48 horas seguintes.

As sulfoniluréias estimulam a secreção de insulina e podem levar a hipoglicemia durante o jejum. Recomenda-se omitir a dose do dia da cirurgia independentemente do horário do procedimento.

As glinidas apresentam mecanismo de ação semelhante às sulfoniluréias, porém possuem meia vida curta, em torno de 1 hora, e pico de ação precoce. Logo, a omissão da dose no dia da cirurgia deve ocorrer nos procedimentos feitos pela manhã. Caso a cirurgia seja no período da tarde e o paciente faça uma refeição pela manhã, a dose pré-refeição pode ser usada.

Similar à metformina, as glitazonas ou tiazolinedionas agem através da sensibilização periférica à insulina. Não estão associadas à acidose láctica, embora possam estar associadas à retenção hídrica e possível pioria do edema e da insuficiência cardíaca no período pós-operatório. Os consensos não sugerem a suspensão dessa droga no período perioperatório.

Os inibidores da alfa-glicosidase inibem as enzimas oligossacaridasas e dissacaridasas e reduzem a absorção de glicose após as refeições. No dia da cirurgia deve-se omitir a dose nos procedimentos feitos de manhã. Porém, caso a cirurgia seja no período da tarde e o paciente faça uma refeição de manhã, a dose pré-refeição pode ser usada.

As novas drogas incretínicas, representadas pelos análogos do GLP-1 e os inibidores da enzima DPP-IV, aumentam a secreção de insulina após a ingestão de glicose e reduzem a secreção de glucagon. Não causam hipoglicemia, mas podem levar a um retardo no esvaziamento gástrico pelo aumento do GLP-1. Por essa razão, sugere-se sua suspensão no dia do procedimento.

Os inibidores da proteína co-transportadora de glicose/sódio Tipo 2 (SGLT-2), foram recentemente introduzidos no tratamento do DM. Por levarem à glicosúria, podem gerar diurese osmótica com desidratação e hipotensão arterial, esses efeitos são mais comuns com o uso concomitante de diuréticos. Recomenda-se omitir a dose no dia da cirurgia, independentemente do horário do procedimento.

Tabela 3 Recomendações para uso perioperatório dos antidiabéticos orais e injetáveis não insulínicos

| Classe (nome comercial) | Dia anterior | Dia da cirurgia | |
|--|--------------|---|---|
| | | Cirurgia manhã | Cirurgia tarde |
| Biguanidas Metformina (Glifage [®]) | | Uso habitual, exceto se contraindicações ^a | |
| Sulfoniureias Gliclazida (Diamicon [®]) Glibenclamida (Daonil [®]) Glimepirida (Amaryl [®]) Glipizida (Glucotrol [®]) | Uso habitual | Omitir a dose independentemente do horário | |
| Glinidas Nateglinida (Starlix [®]) Repaglinida (Prandin [®]) | Uso habitual | Omitir a dose da manhã | Tomar a dose da manhã (pré-refeição), caso o paciente faça o desjejum |
| Inibidores da α-glicosidase Acarbose (Glucobay [®]) | | | |
| Glitazonas Rosiglitazona (Avandia [®]) Pioglitazona (Actos [®]) | Uso habitual | Uso habitual (atenção nos pacientes com risco de congestão cardíaca) | |
| Inibidores da DPP-IV Sitagliptina (Januvia [®]) Vildagliptina (Galvus [®]) Saxagliptina (Onglyza [®]) Alogliptina (Nesina [®]) Linagliptina (Trayenta [®]) | Uso habitual | Uso habitual ² ou omitir a dose no dia do procedimento (potencial retardo do esvaziamento gástrico) ³ | |
| Análogos - GLP1 Exenatide (Byetta [®] Bydureon [®]) Liraglutide (Victoza [®]) | | | |
| Inibidores SGLT-2 Dapaglifozina (Forxiga [®]) Canaglifozina (Invokana [®]) Empaglifozina (Jardiance [®]) | Uso habitual | Omitir dose no dia da cirurgia. Atenção para o uso concomitante de diuréticos. | |

^a Uso de contraste radiológico, TFGe < 60 mL.min⁻¹, creatinina elevada ou risco significativo de IRA.²

Fonte: Revista Brasileira de Anestesiologia

Insulina

É fundamental lembrar que o metabolismo basal usa aproximadamente 50% da insulina diária produzida pelo indivíduo, mesmo na ausência de alimentação. Dessa forma, o paciente deve continuar a receber certa quantidade de insulina, mesmo em jejum. Isso é obrigatório nos pacientes com DM1, pois são insulino-deficientes e propensos a desenvolver cetoacidose diabética. Necessitam, portanto, de um suprimento exógeno contínuo de insulina. Um erro comum é manejar esses pacientes como pacientes com DM2, que não são propensos a cetose. Estes últimos são suscetíveis a desenvolver um estado hiperglicêmico hiperosmolar que pode levar a graves depleções volêmicas e complicações neurológicas, embora também possam desenvolver cetoacidose em resposta a condições de estresse extremo. As recomendações para o uso de insulina são baseadas na tentativa de manter o controle da glicemia, tentando mimetizar a liberação fisiológica desse hormônio.

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

Tabela 4 Tipos e farmacocinética das insulinas

| Classe da droga: genérico (nome comercial) | Início de ação | Pico de ação | Duração |
|--|----------------|---------------|-------------|
| Análogos de rápida ação | | | |
| Lispro (Humalog [®]) | 5-15 minutos | 30-90 minutos | 4-6 horas |
| Aspart (Novolog [®] Novorapid [®]) | 5-15 minutos | 30-90 minutos | 4-6 horas |
| Glulisina (Apidra [®]) | 5-15 minutos | 30-90 minutos | 4-6 horas |
| Ação curta | | | |
| Regular (Novolin R [®] Humulin [®]) | 30-60 minutos | 2-4 horas | 6-8 horas |
| Ação intermediária | | | |
| NPH (Novolin N [®] Humulin N [®]) | 2-4 horas | 4-10 horas | 10-16 horas |
| Insulina zincica (Lente [®]) | 2-4 horas | 4-10 horas | 12-20 horas |
| Insulina estendida zincica (Ultralente [®]) | 6-10 horas | 10-16 horas | 18-24 horas |
| Ação longa/basal | | | |
| Glargina (Lantus [®]) | 2-4 horas | Não tem | 20-24 horas |
| Detemir (Levemir [®]) | 2-4 horas | Não tem | 20-24 horas |
| Degludec (Tresiba [®]) | 2-4 horas | Não tem | ≥ 42 horas |
| Pré-misturadas (NPH + regular) | | | |
| 70% NPH/30% regular (Novolin 70/30 [®] , Humulin 70/30 [®]) | 30-90 minutos | Duplo | 10-16 horas |
| 50% NPH/50% regular (Humulin 50/50 [®]) | 30-90 minutos | Duplo | 10-16 horas |
| Pré-misturadas (análogos de ação intermediária + de ação curta) | | | |
| 70% Aspart Protamine suspension/30% Aspart (Novolog mix 70/30 [®]) | 5-15 minutos | Duplo | 10-16 horas |
| 75% Lispro Protamine suspension/25% Lispro (Humalog mix 75/25 [®]) | 5-15 minutos | Duplo | 10-16 horas |
| 50% Lispro Protamine suspension/50% Lispro (Humalog mix 50/50 [®]) | 5-15 minutos | Duplo | 10-12 horas |

Adaptado da referência 17.

Fonte: Revista Brasileira de Anestesiologia

Na noite anterior à cirurgia, deve-se manter a dose habitual de insulina, incluindo a dose usual de insulinas de ação prolongada ou ultralenta, como a glargina. Na manhã da cirurgia, administra-se metade da dose habitual da insulina de ação intermediária ou prolongada, porém se a insulina for de curta duração de ação, mantém-se a dose usual.

Tabela 5 Manejo da terapia insulínica para pacientes com período curto de jejum (até uma refeição perdida)

| Tipo de insulina | Dia anterior | Dia da cirurgia | |
|--|---|--|--------------------|
| | | Cirurgia manhã | Cirurgia à tarde |
| Infusão contínua subcutânea de insulina (bomba) | Manter infusão basal ou reduzir 20%-30% da dose basal se história de hipoglicemia frequente | No caso de aplicação matinal ^a : Manter a dose ou reduzir 20%-30% se história de hipoglicemia frequente; Checar glicemia na admissão | |
| Insulina de longa duração ou basal (glargina, detemir) | Aplicação matinal: manter a dose; Aplicação noturna: manter a dose ou reduzir 20%-30% ^b | Reduzir em 50% a dose matinal ^a ; Checar glicemia na admissão; manter inalterada a dose noturna após cirurgia (se já alimentando) | |
| Insulina de duração intermediária (NPH) | Aplicação matinal: manter a dose Aplicação noturna: Manter a dose ou reduzir 20%-30% ^b | Reduzir 50% da dose matinal da insulina intermediária ^a ; omitir a dose da insulina rápida/curta. Checar glicemia na admissão. Manter inalterada a dose noturna após cirurgia (se já alimentando) | |
| Insulina Pré-misturada | Manter a dose | Reduzir 50% da dose matinal da insulina intermediária ^a ; omitir a dose da insulina rápida/curta. Checar glicemia na admissão. Manter inalterada a dose noturna após cirurgia (se já alimentando) | |
| Análogos de rápida ação ou insulina de curta ação | Manter a dose | Não aplicar a dose | Não aplicar a dose |

^a No dia da cirurgia a insulina a ser aplicada de manhã deve ser administrada na chegada ao estabelecimento de saúde.

^b História de hipoglicemia durante madrugada/manhã.

Fonte: Revista Brasileira de Anestesiologia

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

MANEJO INTRAOPERATÓRIO

Em pacientes diabéticos, durante o período perioperatório, múltiplas situações podem resultar na piora da hiperglicemia:

- Estresse cirúrgico: induz resposta neuroendócrina, o glucagon, a epinefrina e o cortisol (hormônios contrarregulatórios) são os primeiros hormônios a serem secretados e levam o organismo a um estado catabólico. Em casos extremos, o aumento dos hormônios contrarregulatórios e a hiperglicemia por eles causada podem levar a descompensação metabólica e resultar em cetoacidose diabética em pacientes com DM1 ou em um estado hiperglicêmico hiperosmolar não cetótico naqueles com DM2.
- As medicações que são usadas durante a cirurgia também podem influenciar o grau da hiperglicemia no paciente diabético. Agentes anestésicos e sedativos podem afetar a homeostase da glicose pela modulação do tônus simpático. De fato, alguns agentes anestésicos podem reduzir a secreção de hormônios catabólicos ou alterar a secreção de insulina em pacientes com DM2 com secreção residual de insulina. Altas doses de benzodiazepínicos e agonistas do ácido gama-aminobutírico (GABA) reduzem a secreção de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e do cortisol e podem reduzir a resposta hiperglicêmica à cirurgia. O etomidato inibe a síntese adrenal de esteroides e desencadeia uma redução na resposta hiperglicêmica à cirurgia. A clonidina reduz o tônus simpático e a liberação de norepinefrina nos terminais nervosos. Altas doses de opioides parecem diminuir a resposta hiperglicêmica à cirurgia pela redução dos hormônios catabólicos. Estudos in vitro revelaram que anestésicos inalatórios, tais como halotano e isoflurano, inibem a produção normal de insulina desencadeada pela glicose de forma dose-dependente e resultam em uma resposta hiperglicêmica.

Quanto ao tipo de anestesia a ser executada tem-se que a anestesia regional (subaracnóidea, peridural e bloqueios periféricos) pode modular a secreção de hormônios catabólicos e de insulina. A ativação do sistema nervoso simpático e do eixo hipotálamo-hipófise, induzidos pelo estresse cirúrgico, pode ser evitada por essa modalidade anestésica. Em pacientes com resistência à insulina, alguns autores demonstraram que a anestesia e a analgesia peridural, comparadas com a anestesia geral, podem reduzir o grau de resistência insulínica no pós-operatório imediato.

Entretanto, existem ressalvas e preocupações a respeito do uso da anestesia regional nos pacientes com DM, tanto na execução de bloqueios periféricos quanto na aplicação de técnicas que abordam o neuroeixo. O DM está associado a vários tipos de neuropatias, a polineuropatia distal simétrica (polineuropatia diabética ou DPN). Pacientes com DPN podem ser mais sensíveis aos efeitos dos anestésicos locais e mais susceptíveis à neurotoxicidade desencadeada por essas drogas. Além disso, nervos diabéticos são menos sensíveis à estimulação elétrica, o que teoricamente aumentaria o risco

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

de lesão nervosa pela agulha ao tentar localizar os nervos com um estimulador de nervo periférico. Por esses motivos, a American Society of Regional Anesthesia (ASRA) recomenda que, ao fazer bloqueios de nervos periféricos em pacientes muito sintomáticos, se considere limitar a concentração e dose do anestésico local, evitar o uso de epinefrina e guiar-se por ultrassom com o objetivo de manter a ponta da agulha distante do nervo.

O principal objetivo a ser alcançado durante o intra-operatório é a garantia da normoglicemia (glicemia capilar entre 108 e 180 mg/dl). A glicemia capilar deve ser checada na admissão, antes da indução da anestesia, e monitorada regularmente durante o procedimento pelo menos a cada hora, ou mais frequentemente se os resultados estiverem fora da variação normal.

Deve-se evitar soluções com glicose, exceto se houver hipoglicemia. A solução recomendada para pacientes diabéticos é o ringer lactato (RL), preferida inclusive em relação ao cloreto de sódio 0,9% por reduzir o risco de acidose hiperclorêmica. Em pacientes com diabetes o RL pode levar a hiperglicemia. De fato, foi demonstrado que um litro de solução de RL aumenta a glicose plasmática não mais do que 1 mmol/l (18 mg/dl), o que não contraindica seu uso em pacientes diabéticos.

A insulino terapia IV é indicada no intraoperatório para pacientes críticos com glicemia >180mg/dl. Nestes casos utiliza-se o Protocolo de Infusão de Insulina de Yale:

Início da Infusão de Insulina

- Infusão de Insulina: 50 UI de insulina regular mais 50 mL de solução fisiológica a 0,9% (ou 100 UI para 100ml de SF - 1 UI = 1 mL), administrar em bomba de infusão;
- PRIMING: descartar os primeiros 5 mL sempre que trocar o equipo perfusor (para saturar os locais de ligação de insulina no equipo);
- Faixa Alvo de Glicemia: 80-140 mg/dL;
- Bolus e Taxa de Infusão Inicial de Insulina: dividir a glicemia inicial por 100 e arredondar para o 0,5 U mais próximo para o bolus e taxa de infusão inicial.

Exemplos:

1) Glicemia inicial = 325 mg/dL: $325 \div 100 = 3,25$ arredondando para mais = 3,5: bolus venoso de 3,5 U (3,5 ml) e inicia a infusão a 3,5 U/h (3,5 mL/h);

2) HGT inicial = 174 mg/dL: $174 \div 100 = 1,74$ arredondando para menos 1,5: bolus venoso de 1,5 U (1,5 mL) e inicia infusão a 1,5 U/h (1,5 mL/h);

Obs.: Solução de glicose com potássio deve ser considerada durante infusão de insulina de (aproximadamente 1ml/kg/h): Ringer Lactato 440 ml + Solução Glicose 50% 50 ml + Cloreto de Potássio 10% 10 ml;

Monitorização da Glicemia (HGT)

1. Medir a HGT de 1/1 hora até estabilizada (3 valores consecutivos dentro da faixa alvo). Em pacientes hipotensos a glicemia capilar pode ser inaccurada e é aceitável amostra obtida de cateteres vasculares.
2. Então medir HGT de 2/2 horas; se estável por 12-24 horas HGT pode ser espaçado para 4/4 horas SE:
 - a) sem alteração significativa na condição clínica;
 - b) sem alteração significativa no aporte nutricional;
3. Se ocorrer um dos seguintes, considerar o reinício horário do HGT até estar estabilizado novamente (2 a 3 valores dentro da faixa):
 - a) Qualquer alteração na taxa de infusão da insulina (HGT fora da faixa alvo);
 - b) Alterações significativas na condição clínica;
 - c) Início ou interrupção de vasopressores ou corticosteróides;
 - d) Início ou interrupção de terapia dialítica renal (hemodiálise, etc.);
 - e) Início, interrupção ou modificação de terapia nutricional (NPT ou NE);

Alterando a Taxa de Infusão de Insulina:

Se HGT < 50 mg/dL: PARAR A INFUSÃO DE INSULINA

1. Administrar 25 g de glicose por via venosa (50 mL glicose a 50%) e medir HGT cada 15 minutos
2. Quando HGT \geq 100 mg/dL, aguardar 1 hora e reiniciar a infusão da insulina a 50% da taxa de infusão original

Se HGT 50-74 mg/dL: PARAR A INFUSÃO DE INSULINA

1. Se sintomático (ou impossível de avaliar) administrar 25 g de glicose por via venosa e medir HGT cada 15 minutos
2. Se assintomático administrar 12,5 g de glicose por via venosa ou 250 mL de sucos por via oral e medir HGT cada 15-30 minutos
3. Quando HGT \geq 100 mg/dL, aguardar 1 hora e reiniciar a infusão da insulina a 75% da taxa de infusão original

Bolus e velocidade de infusão de insulina no tratamento da hiperglicemia do paciente crítico

| Glicemia (mg/dl) | Bolus (UI) | Velocidade de infusão (UI/h) |
|------------------|------------|------------------------------|
| 181 - 200 | Sem bolus | 2 |
| 201 - 250 | 3 | 2 |
| 251 - 300 | 6 | 3 |
| 301 - 350 | 9 | 3 |
| >351 | 10 | 4 |

| GLICEMIA mg/dL | AUMENTO DA GLICEMIA | REDUÇÃO DA GLICEMIA <30mg/dL | REDUÇÃO DA GLICEMIA >30mg/dL |
|----------------|---|------------------------------|------------------------------|
| >241 | Aumentar Txl em 3U/h | Aumentar Txl em 3U/h | Não alterar a Txl |
| 211-240 | Aumentar Txl em 2U/h | Aumentar Txl em 2U/h | Não alterar a Txl |
| 181-210 | Aumentar Txl em 1U/h | Aumentar Txl em 1U/h | Não alterar a Txl |
| 141-180 | Não alterar a Txl | Não alterar a Txl | Não alterar a Txl |
| 110-140 | Não alterar a Txl | Reduzir a Txl em 1/2U/h | Interromper |
| 100-109 | Interromper infusão Glicemia 60/60 minutos Reiniciar com ½ da Txl, se glicemia >180mg/dL | | |
| 71-99 | Interromper infusão Glicemias 30/30 minutos até >100mg/dL Reiniciar com ½ da Txl, se glicemia >180mg/dL | | |
| <70 | Glicemia de 50-70mg/dL Glicose hipertônica 50% -25mL Glicemias 30/30 minutos até >100mg/dL Glicemia < 50mg/dL Glicose hipertônica 50% -50mL Glicemias 15/15 minutos até >70mg/dL Repetir GH50% (50mL) e iniciar infusão de soro glicosado se glicemia se mantiver <50mg/dL Reiniciar com ½ da Txl, se glicemia >180mg/dL | | |

CRITÉRIO DE SAÍDA DO PROTOCOLO

Pacientes que não possuem diabetes mellitus, intolerância à glicose e potencial para hiperglicemia.

MONITORAMENTO

- Registro adequado de todas as etapas em prontuário e anexos.
- Registro dos eventos adversos relacionados no VIGHOSP para análise de causa raiz.
- Realizar monitoramento e análise dos seguintes indicadores:
 - Taxa de incidência de pacientes com DM submetidos a procedimento cirúrgico ou diagnóstico por mês
 - Taxa de cancelamento de procedimentos eletivos por alteração da glicemia

CONFLITOS DE INTERESSE

Os participantes declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

Akhtar S, Barash PG, Inzucchi SE. Scientific principles and clinical implications of perioperative glucose regulation and control. *Anesth Analg*. 2010; 110: 478-97. 3. Hata TM, Moyers JR.

Alves TCA. Avaliação pré-operatória nas doenças endócrinas e metabólicas. In: Cavalcanti IL. *Medicina perioperatória*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia; 2005. p. 175-92. 2.

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2009. *Diabetes Care*. 2009; 32:S13–61.

Barker P, Creasey PE, Dhatariya K, et al. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia*. 2015;70:1427-40.

Buse JB, Polonsky KS, Burant CF. Type 2 diabetes mellitus. In: Kronember HM, Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, editors. *Williams Textbook of Endocrinology*. 11th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 1329-90.

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotográfico e gravável, sem a permissão expressa da Alta Administração do Hospital das Clínicas da UFMG (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

- Diedorf SF. Anesthesia for patients with diabetes mellitus. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2002; 15: 351-7
- Frisch A, Chandra P, Smiley D, et al. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care.* 2010;33:1783---8.
- Goldberg PA, Siegel MD, Sherwin RS et al – Implementation of a safe and effective insulin infusion protocol in a medical intensive care unit. *Diabetes Care,* 2004;27:461-467
- Guedes AA. A importância do controle glicêmico perioperatório. *Rev Med Minas Gerais.* 2010, 20(4 supl 1): S3-S6.
- Hirsch IB, McGill JB. Role of insulin in management of surgical patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 1990; 13(9): 980-91.
- Kosiborod M, Inzucchi SE, Krumholz HM, et al. Glucometrics in patients hospitalized with acute myocardial infarction: defining the optimal outcomes-based measure of risk. *Circulation.* 2008; 117:1018-27.
- McAnulty GR, Robertshaw HJ, Hall GM. Anaesthetic management of patients with diabetes mellitus. *Br J Anaesth.* 2000;85:80---90.
- Neal JM, Barrington MJ, Brull R, et al. The second ASRA practice advisory on neurologic complications associated with regional anesthesia and pain medicine executive summary 2015. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40:401---30.
- Pontes JPJ, Saramago ALP, Vasconcelos MM et al. Pre-operative management of medication for diabetes mellitus treatment. *Rev Med Minas Gerais;* 27.(Supl.2):S83-S91, , 2017
- Preoperative patient assessment and management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. *Clinical anesthesia.* 6th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 570-95.
- Protocolo clínico setorial PR336 do HC-UFMG. Disponível em http://protocolosassistenciais.hc.ufmg.br/protocolos-assistenciais/PR_336_Avaliacao_pre-anestesia_V01.pdf. Acesso em 25/01/2023

SIGLAS

| | |
|--------|--|
| ACTH | Hormônio adrenocorticotrófico |
| ADA | Associação Americana de Diabetes |
| ASRA | Sociedade Americana de Anestesia Regional |
| DM | Diabetes Mellitus |
| DPN | Polineuropatia diabética |
| DPP-IV | Inibidores da enzima dipeptidil peptidase IV |
| ECG | Eletrocardiograma |
| EV/IV | Endovenoso/Intravenoso |
| GABA | Agonistas do ácido gama-aminobutírico |
| GLP-1 | Análogos do Glucagon Like Peptide |
| HbA1c | Hemoglobina glicada |
| HC | Hospital das Clínicas |
| HGT | Hemoglicoteste |
| NE | Nutrição enteral |
| NPT | Nutrição parenteral total |
| RL | Ringer Lactato |
| SGLT-2 | Inibidores da proteína co-transportadora de glicose/sódio Tipo 2 |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TGFe | Taxa de filtração glomerular estimada |
| TTG | Teste de tolerância a glicose |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais |

HISTÓRICO DAS VERSÕES

1ª versão

- Elaborada em julho de 2022 por: Gisela Ferraz Lopes Quadros, Júlia Carvalho Hamadé e Marina Ayres Delgado.
- Responsável técnico: Marina Ayres Delgado.
- Aprovada em maio de 2023 por Luciana Cristina dos Santos Silva, gerente de Atenção à Saúde e diretora técnica.