

BMJ Best Practice

Hipoglicemia não diabética

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



Tabela de Conteúdos

Resumo	3
Fundamentos	4
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	4
Fisiopatologia	5
Classificação	5
Diagnóstico	7
Caso clínico	7
Abordagem passo a passo do diagnóstico	7
Fatores de risco	10
Anamnese e exame físico	12
Exames diagnóstico	14
Diagnóstico diferencial	16
Critérios de diagnóstico	16
Tratamento	17
Abordagem passo a passo do tratamento	17
Visão geral do tratamento	18
Opções de tratamento	20
Novidades	23
Acompanhamento	24
Recomendações	24
Complicações	24
Prognóstico	24
Diretrizes	26
Diretrizes de diagnóstico	26
Diretrizes de tratamento	26
Referências	27
Aviso legal	31

Resumo

- ◇ Os sintomas manifestos comuns incluem náuseas, confusão, tremor, sudorese, palpitações ou fome. Pacientes podem apresentar uma história médica inespecífica.
- ◇ Documentação de glicose sanguínea <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) acompanhada de sintomas é crucial para diagnosticar hipoglicemia clinicamente significativa.
- ◇ Causas importantes a serem consideradas são hipoglicemia iatrogênica ou factícia secundária à insulina ou ao uso de sulfonilureia. Outra causa comum pode ser hipoglicemia fisiológica reativa. No entanto, as causas mais preocupantes são insulinoma e hipoglicemia relacionada ao tumor.
- ◇ O tratamento de escolha para um insulinoma é a excisão cirúrgica.

Definição

A hipoglicemia é uma síndrome clínica presente quando a concentração de glicose sanguínea fica abaixo da faixa normal da glicemia de jejum, geralmente, <3.3 mmol/L (<60 mg/dL). Quando os valores da glicose ficam abaixo da variação normal de jejum, os medidores de glicose não são precisos e o exame laboratorial sérico ou plasmático é útil para confirmar o valor glicêmico real.[1] A tríade de Whipple deve estar presente nos casos de hipoglicemia verdadeira: sintomas hipoglicêmicos, acompanhados de baixa concentração de glicose sanguínea, e remissão dos sintomas após a elevação da concentração da glicose sanguínea para o normal.[2]

Esta monografia aborda hipoglicemia não diabética em adultos.

Epidemiologia

A hipoglicemia hiperinsulinêmica é rara na população geral, enquanto a hipoglicemia iatrogênica ou factícia é muito mais comum entre pacientes que têm acesso a agentes redutores de glicose. Estima-se que a incidência de insulinoma seja de 0.4 por 100,000 pessoas-anos, sendo mais rara em populações pediátricas.[3] Um amplo estudo de coorte mostrou que a idade mediana no momento da cirurgia para insulinoma é de 47 anos, com preponderância de 59% de mulheres. Homens e mulheres não apresentaram variação em relação à idade no momento do diagnóstico ou cirurgia.[4] Bebês prematuros ou classificados como de baixo peso ao nascer apresentam maior incidência de hipoglicemia que lactentes nascidos a termo com peso adequado à gestação.[5] Foi observado que pacientes submetidos à cirurgia de bypass gástrico apresentam uma incidência elevada de hipoglicemia decorrente da resposta inadequada da insulina no ambiente de esvaziamento gástrico e jejunal alterado.[6]

Etiologia

A hipoglicemia é decorrente de quantidades excessivas de insulina, exógena ou endógena. A presença de sulfonilureia, meglitinida ou insulina sintética indica hipoglicemia iatrogênica. A deficiência de hormônio do crescimento e insuficiência adrenal, decorrente de hipopituitarismo ou doença de Addison, podem causar hipoglicemia provocando uma falha na resposta aos baixos níveis de glicose. Isso tende a causar hipoglicemia significativa somente na população pediátrica, embora existam relatos de casos de hipoglicemia em adultos com essas condições.

Hipoglicemia pós-prandial foi documentada em indivíduos desnutridos que comem fruta ackee não madura, assim como em indivíduos que consomem etanol exageradamente e ingerem carboidratos simples enquanto bebem. Muitos casos de sintomas pós-prandiais não são confirmados como hipoglicemia verdadeira na avaliação.[7]

O excesso endógeno de insulina ou de substâncias com ação semelhante à da insulina, por exemplo, fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II), pode ser resultante de várias doenças raras. Um insulinoma surge geralmente do ducto pancreático e de células acinares e não células de ilhotas, embora os mecanismos por trás da excreção não regulada/excessiva de insulina não sejam claros.[3] Da mesma forma que o insulinoma, tumores mesenquimais grandes podem secretar IGF-II suficiente para afetar a homeostase da glicose. O IGF-II age diretamente nos receptores de insulina, tendo, assim, efeitos semelhantes aos da insulina. Ele também induz a desregulação do glucagon e do hormônio do crescimento, resultando na perpetuação da hipoglicemia. Tumores descritos como secretores de IGF-II

incluem sarcomas, fibromas, fibrossarcomas e carcinoma de células renais. Tumores grandes no fígado podem afetar a gliconeogênese e/ou causar hipoglicemia decorrente do consumo excessivo de glicose para abastecer a alta taxa metabólica das células tumorais.

A nesidioblastose e a hipertrofia de ilhotas resultam de mutações genéticas, mais frequentemente autossômicas recessivas, embora seja possível herança autossômica dominante e esporádica. Essas mutações no canal de potássio dependente de adenosina trifosfato (ATP) das células beta causam despolarização da membrana celular e influxo do íon de cálcio. Isso resulta na liberação de insulina apesar das baixas concentrações de glicose sanguínea.^[8] Raramente, hipertrofia de ilhotas é descoberta após cirurgia bariátrica.

Fisiopatologia

Sintomas simpatoadrenais são resultantes da secreção elevada de glucagon, epinefrina (adrenalina), cortisol e hormônio do crescimento na tentativa de elevar os níveis glicêmicos:

- Eles geralmente começam quando as concentrações de glicose sanguínea ficam abaixo de 3.0 mmol/L (55 mg/dL)
- A secreção de glucagon e epinefrina (adrenalina) é desencadeada por concentrações de glicose abaixo de 3.6 mmol/L (65 mg/dL)
- A secreção de hormônio do crescimento e cortisol aumenta quando as concentrações de glicose ficam abaixo de 3.3 mmol/L (60 mg/dL)
- Os sintomas podem incluir sudorese, ansiedade, náuseas, tremor, fome, parestesia generalizada e palpitações.

Sintomas neuroglicopênicos resultam do fornecimento insuficiente de glicose ao cérebro apesar das tentativas simpatoadrenais de elevar a glicemia:^[9]

- Geralmente ocorre com concentrações de glicose <2.8 mmol/L (<50 mg/dL)
- Os sintomas podem incluir visão turva, tontura, confusão, disartria e sonolência
- Na extremidade do espectro, convulsão, coma e até morte podem ocorrer.

Classificação

Etiologias da hipoglicemia não diabética

Factícia

- Uso furtivo de insulina

Endócrina

- Insuficiência adrenal, mais frequente em crianças
- Deficiência de hormônio do crescimento, mais frequente em crianças
- Hipopituitarismo, também pode ocorrer em adultos
- Hipertireoidismo, hipoglicemia reativa inicial pode ocorrer

Tumores

- Grandes tumores de origem mesenquimal: podem secretar compostos semelhantes à insulina (por exemplo, fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 [IGF-II]); podem ser metabolicamente ativos o suficiente para causar hipoglicemia
- Tumores neuroendócrinos, especialmente insulinoma

Iatrogênica

- Insulina
- Aspirina
- Quinolonas
- Quinina
- Haloperidol
- Disopiramida
- Sulfonilureia
- Bloqueadores beta-adrenérgicos

Neonatal

- Nesidioblastose (também chamada de “hipoglicemia hiperinsulinêmica persistente da infância” [HHPI])
- Hipertrofia das ilhotas pancreáticas
- Neonato de uma mãe diabética (transitório)

Toxinas

- Abuso de álcool, especialmente com fome
- Fruta ackee (hipoglicina)

Congênita

- Doenças de depósito de glicogênio

Diversa

- Início da gestação (hipoglicemia reativa tardia pode ocorrer durante a gestação)
- Hipoglicemia por inanição (câncer terminal)
- Doença hepática aguda ou crônica
- Insuficiência renal crônica
- Insuficiência cardíaca congestiva
- Autoimune: anormalidades dos receptores de insulina
- Após cirurgia gástrica: derivação gástrica, vagotomia com piloroplastia, gastrectomia subtotal ou total. Hipoglicemia reativa inicial pode ocorrer após cirurgia gástrica.

Caso clínico

Caso clínico #1

Uma mulher de 45 anos apresenta sudorese, náuseas e cefaleia. Ela não apresenta nenhuma afecção clínica prévia significativa. Os sintomas ocorrem geralmente quando ela pula uma refeição ou não come durante várias horas, embora raramente também tenham ocorrido poucas horas após uma refeição. Ela não belisca entre as refeições e relata que seu peso está estável. Ela nunca perdeu a consciência, mas já ficou muito confusa e distraída. Se ela não come logo em seguida, começa a sentir náuseas e suar. Ela percebeu que os sintomas remitem rapidamente depois de comer.

Outras apresentações

Os pacientes também podem apresentar convulsões ou perda de consciência sem sintomas premonitórios. Hipoglicemia reativa tardia pode ocorrer até 3-5 horas após uma refeição em alguns pacientes com pré-diabetes ou com intolerância à glicose e durante a gestação.

Abordagem passo a passo do diagnóstico

O diagnóstico de hipoglicemia clinicamente significativa em adultos é feito quando a concentração de glicose sérica é baixa (<3.3 mmol/L [60 mg/dL]) e sintomas simpatoadrenais ou neuroglicopênicos estão presentes. Níveis de glicose abaixo da variação normal indicam falha na regulação dos níveis de insulina, circulação excessiva de compostos semelhantes à insulina, falha nos mecanismos contrarregulatórios, falta de enzimas necessárias para a produção de glicose, falta de substrato necessário para a gliconeogênese ou alteração grave na função dos órgãos necessários para a produção de glicose, por exemplo, fígado e rins.

Quadro clínico

O paciente que apresenta hipoglicemia deve conseguir descrever:

Sintomas simpatoadrenais:

- Sudorese
- Ansiedade
- Náuseas
- Tremor
- Fome
- Parestesia generalizada
- Palpitações.

Ou sintomas neuroglicopênicos:

- Visão turva
- Tontura
- Confusão
- Disartria
- Sonolência

- Convulsões
- Deficit neurológico focal também é possível.

Pode não haver progressão dos sintomas simpatoadrenais para neuroglicopenia. A relação temporal entre o início dos sintomas e a dieta, hora da refeição, ou administração do medicamento deve ser questionada. O momento dos sintomas de hipoglicemia em relação à refeição ou sua ocorrência durante um estado de jejum pode oferecer dicas quanto à presença de certas doenças. Se os sintomas ocorrem depois que o paciente começa uma nova medicação ou ingere conhecidamente secretagogo de insulina, como sulfonilureia, a causa iatrogênica é fortemente suspeita. Sintomas que ocorrem enquanto o paciente está em estado de jejum sugerem insulinoma, hipersecreção de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II) ou distúrbio do eixo hipotálamo-hipofisário ou seus órgãos-alvos. Sintomas que ocorrem logo após a refeição aumentam a possibilidade de hipertrofia de ilhotas ou nesidioblastose.

Hipoglicemia reativa tardia pode ocorrer até 3-5 horas após uma refeição em alguns pacientes com pré-diabetes ou com intolerância à glicose e durante a gestação.

Hipoglicemia na apresentação, teste inicial

Se o paciente estiver apresentando sintomas de hipoglicemia na apresentação, ou em qualquer momento da avaliação, a concentração de glicose sérica ou plasmática deve ser prontamente avaliada. As medições de glicose sérica e plasmática são equivalentes para fins práticos, mas os glicosímetros são imprecisos abaixo da variação normal; portanto, é necessária uma avaliação laboratorial.^[27]

Se a glicemia for <2.8 mmol/L (<50 mg/dL), exames adicionais devem ser coletados imediatamente, inclusive insulina sérica, peptídeo C, pró-insulina, etanol, beta-hidroxibutirato, exames de função hepática e renal e níveis de secretagogos da insulina (sulfonilureias). Em uma criança ou adulto com baixa energia crônica, alterações de peso inexplicadas, hiperpigmentação, baixa estatura ou outra suspeita de disfunção hipofisária ou endócrina, também deve-se considerar a avaliação dos níveis séricos de cortisol, hormônio do crescimento humano (HGH), hormônio estimulante da tireoide (TSH) e hormônio adrenocorticotrófico (ACTH).

Sem hipoglicemia na apresentação, jejum na internação

Na presença de sintomas hipoglicêmicos, mas com concentração de glicose sanguínea >2.8 mmol/L (>50 mg/dL), o paciente pode não apresentar hipoglicemia clinicamente significativa. Se os sintomas forem leves e inespecíficos, investigações adicionais devem ser adiadas até a confirmação da presença de hipoglicemia por leituras adicionais da glicemia, ou se os sintomas forem típicos ou graves, o paciente pode ser internado para um jejum de 48 a 72 horas.

É discutível se o jejum de 48 horas sob observação é adequado para se obter o diagnóstico; observou-se que o jejum total de 72 horas sob observação identifica indivíduos com insulinoma não identificados no jejum de 48 horas.^[28] Durante o jejum, o paciente pode tomar bebidas não calóricas e sem cafeína e é incentivado a permanecer ativo. O nível glicêmico é verificado a cada 6 horas. Quando a concentração glicêmica medida por glicemia capilar for <3.3 mmol/L (<60 mg/dL), os níveis glicêmicos devem ser verificados a cada hora, juntamente com os níveis séricos de pró-insulina, peptídeo C e insulina. O exame termina com qualquer uma das seguintes ocorrências: início de sintomas simpatoadrenais ou neuroglicopênicos, níveis glicêmicos <2.8 mmol/L (<50 mg/dL) ou conclusão das 72 horas de jejum sob observação.

No caso de sintomas hipoglicêmicos acompanhados de concentração de glicose sanguínea <2.8 mmol/L (<50 mg/dL), os seguintes exames adicionais devem ser realizados: níveis séricos de sulfonilureia, beta-hidroxibutirato, cortisol, HGH e ACTH. Em seguida, o paciente recebe 1 mg de glucagon por via intramuscular. O nível de glicose é verificado após 30 minutos, e o paciente pode então comer.[29]

O teste oral de tolerância à glicose deve ser realizado para excluir diabetes mellitus, uma vez que hipoglicemia reativa tardia ocorrendo até 3-5 horas após uma refeição pode ocorrer em alguns pacientes com pré-diabetes ou com intolerância à glicose e durante a gestação.

Sem hipoglicemia na apresentação, teste de supressão de insulina

Opcionalmente, um teste de supressão de insulina pode ser realizado. Nesse estudo, insulina a 0.4 a 0.6 unidade/kg é administrada por via intravenosa (IV) após jejum noturno. A glicemia é avaliada por glicemia capilar a cada 5 minutos. A concentração de glicose sanguínea deve cair para <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) em 15 a 25 minutos. Nesse momento e em outros 3 intervalos adicionais de 5 minutos, o sangue é colhido para medir os níveis de glicose sérica, peptídeo C, cortisol e HGH. O paciente recebe 50 mL de dextrose a 50% IV para ajudar na recuperação ao final do teste.

Exames adicionais para peptídeo C elevado

Elevação inadequada de peptídeo C, pró-insulina e insulina sugere insulinoma ou uso de sulfonilureia.[30]

- Esses resultados devem levar ao teste sérico da sulfonilureia, e, se for negativo, exames de imagem para detectar um insulinoma.
- Os exames de imagem começam com uma TC do abdome e da pelve, com ou sem contraste IV. Se ela não detectar o insulinoma suspeito, uma ultrassonografia transabdominal é realizada, e, se também não conseguir localizar o insulinoma, uma ultrassonografia endoscópica pode ser realizada. A cintilografia nuclear com octreotida pode ser usada se o insulinoma suspeito ainda não tiver sido localizado.[31]

Exames adicionais para peptídeo C reduzido

Um beta-hidroxibutirato baixo e um aumento rápido acima de 1.4 mmol/L (25 mg/dL) na glicose sérica em 30 minutos após a administração de glucagon sugere a presença de insulina exógena excessiva ou IGF-II.

- Níveis baixos de peptídeo C, pró-insulina e insulina sugerem excesso de IGF-II, que devem levar os exames de imagem a detectar tumor mesenquimal. Características após 72 horas de jejum sob observação: nível baixo de insulina, beta-hidroxibutirato baixo, aumento >1.4 mmol/L (>25 mg/dL) na glicose em resposta aos glucagons e níveis elevados de IGF-II sérico.
- Os exames de imagem começam com uma TC do abdome e da pelve, com ou sem contraste IV. Como os tumores são geralmente grandes quando provocam hipoglicemia clinicamente significativa, eles também podem ser detectáveis no exame físico.
- Os níveis de insulina são altos, mas os níveis de pró-insulina e peptídeo C são baixos em caso de injeção furtiva de insulina.
- Os anticorpos séricos para insulina confirmam a injeção furtiva de insulina como causa da hipoglicemia.

Fatores de risco

Fortes

meia-idade

- A hipoglicemia verdadeira afeta mais comumente pessoas na meia-idade.[4]

sexo feminino

- Leve preponderância de mulheres.[4]

insulinoma

- Tumor neuroendócrino que secreta insulina de forma não regulada.[3]

insulina exógena

- Posologia incorreta de insulina, overdose intencional de insulina ou posologia correta de insulina mas com ingestão reduzida de alimentos pode causar hipoglicemia.[20]

Fracos

consumo de etanol

- O consumo excessivo de álcool reduz a produção hepática de glicose.[10]

cirurgia bariátrica

- A cirurgia bariátrica causa anormalidades no esvaziamento do estômago (por exemplo, trânsito rápido de carboidratos), que pode causar hipoglicemia. Nesidioblastose/hipertrofia de ilhotas foi relatada após cirurgia bariátrica.[6]

insuficiência hepática

- Insuficiência hepática pode resultar na depleção dos depósitos de glicogênio e gliconeogênese prejudicada.[11]

insuficiência renal

- A insuficiência renal pode prejudicar a gliconeogênese.[12]

exercícios físicos intensos

- Exercícios induzem a captação da glicose independente dos receptores de insulina e, se forem suficientemente intensos, podem causar hipoglicemia.[13]

fibromas

- Tumores grandes de origem mesenquimal podem secretar IGF-II, um composto semelhante à insulina, de forma não regulada, causando hipoglicemia.

sarcomas

- Tumores grandes de origem mesenquimal podem secretar IGF-II, um composto semelhante à insulina, de forma não regulada, causando hipoglicemia.

fibrossarcomas

- Tumores grandes de origem mesenquimal podem secretar IGF-II, um composto semelhante à insulina, de forma não regulada, causando hipoglicemia.

insuficiência adrenal

- A falta de uma resposta do cortisol a níveis glicêmicos baixos pode resultar em falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[14]

deficiência de hormônio do crescimento

- A falta de uma resposta do hormônio do crescimento a níveis glicêmicos baixos pode resultar na falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[15]

hipopituitarismo

- A falha no eixo hipotálamo-hipofisário pode causar deficiência de hormônio do crescimento e secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH).[14]

seps

- Danos ao órgão-alvo e uma demanda metabólica maior podem predispor à hipoglicemia.[16]

doenças de depósito de glicogênio

- A falta de depósitos de glicogênio interfere na produção de glicose para neutralizar a hipoglicemia.[17]

anorexia nervosa

- A desnutrição crônica causa deficiência de depósitos de glicogênio, necessários para neutralizar a hipoglicemia.[18] [19]

desnutrição

- A desnutrição crônica causa deficiência de depósitos de glicogênio, necessários para neutralizar a hipoglicemia.[19]

ingestão da fruta ackee

- A ingestão da fruta ackee não madura em um indivíduo desnutrido pode causar hipoglicemia.[21]

exposição ao haloperidol

- Sabe-se que causa um bloqueio alfa-adrenérgico fraco, o que pode, assim, contribuir para a hipoglicemia.[22]

exposição à quinina

- Quinina ou quinolona podem causar secreção excessiva de insulina. O mecanismo é pouco entendido.[23]

exposição à quinolona

- Quinina ou quinolona podem causar secreção excessiva de insulina. O mecanismo é pouco entendido.[23]

exposição à sulfonilureia

- Estimula diretamente a secreção de insulina, independente dos níveis glicêmicos.

exposição à disopiramida

- O mecanismo que causa hipoglicemia não é entendido.[24]

exposição a agentes bloqueadores beta-adrenérgicos

- Causa bloqueio adrenérgico, que pode sustentar a hipoglicemia existente.[24]

exposição ao salicilato

- A overdose de salicilatos pode causar um aumento na resposta da insulina.[25]

exposição ao tramadol

- Terapia com tramadol está associada com um aumento do risco de hipoglicemia, às vezes necessitando de hospitalização.[26]

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico

diaforese (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

ansiedade (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

tremor (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

fome (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

parestesia generalizada (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

náuseas (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

palpitações (comum)

- Possível sintoma simpatoadrenal de hipoglicemia, embora um grupo de vários sintomas seja mais específico que um sintoma isolado.[9]

confusão (comum)

- Possível sintoma neuroglicopênico; um grupo de vários sintomas é mais específico que um sintoma isolado.

irritabilidade (comum)

- Possível sintoma neuroglicopênico; um grupo de vários sintomas é mais específico que um sintoma isolado.

visão turva (comum)

- Possível sintoma neuroglicopênico; um grupo de vários sintomas é mais específico que um sintoma isolado.

torpor (comum)

- Possível sintoma neuroglicopênico; um grupo de vários sintomas é mais específico que um sintoma isolado.

Outros fatores de diagnóstico**ganho de peso inexplicado (incomum)**

- Quando presente com sintomas hipoglicêmicos, pode sugerir insulinoma.[3]

perda de peso inexplicada (incomum)

- Pode sugerir insuficiência adrenal.
- A falta de uma resposta do cortisol a níveis baixos de glicose sérica pode resultar em falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[15]

hiperpigmentação (incomum)

- Geralmente, em dobras e cicatrizes e inclui áreas não expostas ao sol.
- Pode sugerir insuficiência adrenal.
- A falta de uma resposta do cortisol a níveis baixos de glicose sérica pode resultar em falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[15]

hipotensão (incomum)

- Hipotensão franca ou hipotensão ortostática.
- Pode sugerir insuficiência adrenal.
- A falta de uma resposta do cortisol a níveis baixos de glicose sérica pode resultar em falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[15]

baixa estatura (incomum)

- Possível deficiência de hormônio do crescimento; também pode ser assintomática.
- A falta de uma resposta do hormônio do crescimento a níveis baixos de glicose sérica pode resultar na falha na neutralização da hipoglicemia. Geralmente, este é um componente significativo da hipoglicemia apenas em casos pediátricos.[15]

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
glicose sérica <ul style="list-style-type: none"> Medida quando os sintomas estão presentes ou na conclusão do jejum de 72 horas, a cada 6 horas ou no início dos sintomas de hipoglicemia confirmados por glicemia capilar de <50 mg/dL. Após a administração de glucagon na conclusão do jejum de 72 horas, um aumento na glicose >1.4 mmol/L (>25 mg/dL) é consistente com insulinoma ou secreção de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II). 	<2.8 mmol/L (<50 mg/dL)
teste da função hepática <ul style="list-style-type: none"> Solicitado como um teste de rastreamento quando o paciente apresentar queixas de sintomas hipoglicêmicos, para excluir causas hepáticas (por exemplo, hepatite aguda, cirrose hepática, síndrome hepatorenal). 	normal; anormal quando doença hepática é a causa
teste da função renal <ul style="list-style-type: none"> Solicitado como um teste de rastreamento quando o paciente apresentar queixas de sintomas hipoglicêmicos, para excluir causas renais (por exemplo, insuficiência cardíaca congestiva, insuficiência renal crônica, síndrome hepatorenal). 	normal; anormal quando doença renal é a causa
insulina sérica <ul style="list-style-type: none"> Medida quando a glicose está <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) ou depois de 72 horas de jejum. Deve ser indetectável. Valor elevado é consistente com hipoglicemia factícia ou insulinoma. Elevação inadequada de peptídeo C, pró-insulina e insulina sugere insulinoma ou uso de sulfonilureia.[30] 	>21 picomoles/L (>3 microunidades/mL)
peptídeo C sérico <ul style="list-style-type: none"> Medida quando o nível de glicose <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) ou ao final do jejum de 72 horas. Elevado se a insulina for endógena. Elevação inadequada de peptídeo C, pró-insulina e insulina sugere insulinoma ou uso de sulfonilureia.[30] 	>200 picomoles/L
beta-hidroxibutirato sérico <ul style="list-style-type: none"> Medido no momento dos sintomas hipoglicêmicos ou no final do jejum de 72 horas. Excesso de insulina ou IGF-II inibe a cetogênese e reduz o beta-hidroxibutirato. Assim, o beta-hidroxibutirato baixo sustentaria um diagnóstico de tumor mesenquimal. 	<2.7 mmol/L
sulfonilureia sérica <ul style="list-style-type: none"> A presença indica hipoglicemia iatrogênica. O exame avalia clorpropamida, tolazamida, tolbutamida, glipizida, gliburida, acetoexamida, glimepirida ou gliclazida. No Reino Unido, o rastreamento de sulfonilureia geralmente é feito na urina e não no soro, e ambas as opções são válidas. 	positiva

Exame	Resultado
níveis de hormônio estimulante da tireoide (TSH) <ul style="list-style-type: none"> Para excluir distúrbios da função tireoidiana. 	normais; anormais se houver disfunção tireoidiana
cortisol sérico <ul style="list-style-type: none"> Nível baixo indicaria glândulas adrenais (primário) ou hipopituitarismo como fonte de insuficiência adrenal. A ser confirmado pelo teste de estímulo com o hormônio adrenocorticotrófico. 	pode estar abaixo do normal

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
jejum de 48 a 72 horas sob observação <ul style="list-style-type: none"> Indicado em adultos na presença de sintomas hipoglicêmicos, mas com glicose sanguínea >2.8 mmol/L (>50 mg/dL). O nível glicêmico é verificado a cada 6 horas. Quando a concentração glicêmica medida por glicemia capilar for <3.3 mmol/L (<60 mg/dL), os níveis glicêmicos devem ser verificados a cada hora, juntamente com os níveis séricos de pró-insulina, peptídeo C e insulina. O exame termina com qualquer uma das seguintes ocorrências: início de sintomas simpatoadrenais ou neuroglicopênicos, níveis glicêmicos <2.8 mmol/L (<50 mg/dL) ou conclusão das 72 horas de jejum sob observação. 	sintomas de hipoglicemia ou simpatoadrenais ou neuroglicopênicos
teste oral de tolerância à glicose <ul style="list-style-type: none"> Deve ser realizado para excluir diabetes mellitus, uma vez que a hipoglicemia reativa tardia ocorrendo até 3-5 horas após uma refeição pode ocorrer em alguns pacientes com pré-diabetes ou com intolerância à glicose e durante a gestação. 	normal ou baixo; glicose plasmática de 2 horas ≥ 11.1 mmol/L (≥ 200 mg/dL), em caso de diabetes mellitus
fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II) sérico <ul style="list-style-type: none"> Usado para confirmar hipersecreção de IGF-II, se o resultado do teste de 72 horas de jejum levantar suspeitas. O paciente não precisa estar em jejum.^[32] 	>157 nanomoles/L (1200 nanogramas/mL)
hormônio estimulante da tireoide (ACTH) sérico <ul style="list-style-type: none"> Nível baixo sugere causa secundária ou terciária de insuficiência adrenal. 	abaixo da faixa normal
fator de crescimento humano (HGH) sérico <ul style="list-style-type: none"> Nível baixo sugere doença hipofisária. 	abaixo do normal
teste de supressão de insulina <ul style="list-style-type: none"> Indicado em adultos na presença de sintomas hipoglicêmicos, mas com glicose sanguínea >2.8 mmol/L (>50 mg/dL). Insulina a 0.4 a 0.6 unidade/kg é administrada por via intravenosa (IV) após jejum noturno. A glicemia é avaliada por glicemia capilar a cada 5 minutos. A concentração de glicose sanguínea deve cair para <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) em 15 a 25 minutos. Nesse momento e em outros 3 intervalos adicionais de 5 minutos, o sangue é colhido para medir os níveis de glicose sérica, peptídeo C, cortisol e HGH. O paciente recebe 50 mL de dextrose a 50% IV para ajudar na recuperação ao final do teste. 	redução na glicemia

Exame	Resultado
pró-insulina sérica <ul style="list-style-type: none"> Medida quando o nível de glicose <3.3 mmol/L (<60 mg/dL) ou ao final do jejum de 72 horas. Elevada se a insulina for endógena, especialmente com insulinoma. Elevação inadequada de peptídeo C, pró-insulina e insulina sugere insulinoma ou uso de sulfonilureia.[30] 	>5 picomoles/L
tomografia computadorizada (TC) do abdome e da pelve, com ou sem contraste intravenoso (IV) <ul style="list-style-type: none"> Solicitada após o diagnóstico de hipoglicemia não factícia. O exame de imagem é solicitado para procurar pequenos tumores de ilhotas que podem ser responsáveis por um insulinoma ou tumores grandes que podem estar produzindo IGF-II.[33] 	tumor de ilhotas
ultrassonografia transabdominal <ul style="list-style-type: none"> Solicitada depois que a hipoglicemia não factícia for diagnosticada e nenhum tumor for identificado na TC. A ultrassonografia pode ser útil para detectar pequenos tumores de ilhotas não observados na TC. 	tumor de ilhotas
ultrassonografia endoscópica <ul style="list-style-type: none"> Esse exame deve ser solicitado quando a TC e a ultrassonografia transabdominal falharem na identificação do local do insulinoma.[34] 	tumor de ilhotas
cintilografia nuclear com octreotida <ul style="list-style-type: none"> Exame confirmatório para identificar um tumor neuroendócrino. 	positiva

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Síndrome pós-prandial idiopática (pseudo-hipoglicemia)	<ul style="list-style-type: none"> História clínica de sintomas hipoglicêmicos após ingestão de uma refeição. 	<ul style="list-style-type: none"> Nível de glicose >3.3 mmol/L (>60 mg/dL) na presença de sintomas.
Hipoglicemia autoimune por insulina	<ul style="list-style-type: none"> Condição extremamente rara que geralmente remite espontaneamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Podem-se testar anticorpos para insulina e receptores de insulina.[35]

Crítérios de diagnóstico

Tríade de Whipple[2]

Presente nos casos de hipoglicemia verdadeira: sintomas hipoglicêmicos, acompanhados de baixa concentração de glicose sanguínea, e remissão dos sintomas após a elevação da concentração da glicose sanguínea para normal.[2]

Abordagem passo a passo do tratamento

Todos os pacientes adultos podem precisar de cuidados de suporte com glicose e/ou glucagon enquanto aguardam a terapia definitiva para a doença subjacente, seja cirurgia, por exemplo, para insulinoma e tumor secretor de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II); tratamento clínico para insuficiência renal ou hepática; antibióticos e cuidados de suporte para sepse; ou aguardando que um medicamento desencadeante seja eliminado do sistema. Pacientes com hipoglicemia reativa geralmente são tratados com sucesso com alterações alimentares.

Exposição ao medicamento ou toxina

A hipoglicemia deve remitir quando a toxina ou medicamento for metabolizado. O paciente pode precisar de monitoramento com internação e infusão de glicose até os efeitos da toxina, medicamento ou insulina/sulfonilureia exógenas diminuírem; o tempo para isso é amplamente variável e pode se prolongar ainda mais se houver disfunção hepática e/ou renal concomitante.

Se houver suspeita de overdose intencional de insulina ou sulfonilureia, o paciente deve ser rastreado para determinar se é necessário encaminhamento a um psiquiatra. Se houver probabilidade de suicídio, um internamento involuntário pode ser necessário.

Cirurgia bariátrica, anorexia, desnutrição, ingestão da fruta ackee

Além da correção da deficiência de glicose, encaminhamento ou consulta com um endocrinologista, especialistas em transtornos alimentares, toxicologia ou doença gastrointestinal pode ser necessário para esses pacientes.

Insulinoma

Excisão cirúrgica é indicada para insulinoma.

- Até a cirurgia, o paciente deve ser instruído a ficar alerta para sintomas hipoglicêmicos. Se sintomas ocorrerem e o paciente não conseguir tolerar a ingestão oral para aumentar os níveis de glicose, ele deve aprender a se autoadministrar injeções de glucagon.
- Se o paciente continuar a apresentar eventos hipoglicêmicos após a cirurgia, é possível que uma lesão metastática não tenha sido encontrada ou que o tumor primário não tenha sido completamente removido. Uma nova cirurgia deve ser considerada.[3]
- Embolização ou quimioterapia focalizada pode ser necessária para doença metastática na presença de insulinoma maligno raro.[36]

Insulinoma inoperável

Para pacientes que não são candidatos cirúrgicos ou que não tiveram cirurgia bem-sucedida, a terapia farmacológica pode oferecer um grau de controle sobre a hipoglicemia. Há evidências limitadas que sugerem superioridade de um agente sobre o outro, e cada um tem riscos significativos:[36] [37] [38] [39]

Diazóxido:

- Pode controlar a hipoglicemia inibindo a secreção de insulina
- Pode causar edema ou hirsutismo

- Monitorar a queda da pressão arterial se também estiver recebendo bloqueadores dos canais de cálcio.

Octreotida:

- Altas doses inibem a secreção de insulina
- Hormônio estimulante da tireoide (TSH), hormônio do crescimento e glucagon também são inibidos.

Estreptozocina:

- Pode destruir o tumor
- Pode causar hiperglicemia ou diabetes porque também destrói as ilhotas normais.

Tumor secretor de IGF-II

O paciente com hipersecreção de IGF-II deve ser encaminhado a um cirurgião para excisão da massa desencadeante.

- Durante o período de espera da cirurgia, talvez seja necessário manter os níveis de glicose com infusão de glicose ou administração de glucagon intermitente.

Insuficiência renal, insuficiência hepática, sepse ou outra endocrinopatia

O tratamento deve focar no tratamento da disfunção orgânica subjacente. Suporte com infusão de glicose pode ser necessário até que a doença remita, especialmente se o paciente não tolera ingestão oral.

Visão geral do tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo		(resumo)
hipoglicemia reativa		
	1a	mudanças alimentares
exposição/overdose de medicamento, toxina, etanol		
	1a	cuidados de suporte ± avaliação e tratamento psiquiátrico
cirurgia bariátrica, anorexia, desnutrição, ingestão da fruta ackee		
	1a	cuidados de suporte ± encaminhamento a um especialista
insulinoma		

TREATMENT

Opções de tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo

hipoglicemia reativa

1a mudanças alimentares

» A hipoglicemia reativa geralmente é tratada com sucesso com alterações alimentares. A dieta deve ser rica em proteínas e pobre em carboidratos, com refeições frequentes, porém pequenas para evitar grandes flutuações na secreção de insulina do pâncreas.[40] [41] [42] Uma dieta rica em fibras ou suplementos de fibra também é recomendada para prevenir a hipoglicemia reativa.[43]

exposição/overdose de medicamento, toxina, etanol

1a cuidados de suporte ± avaliação e tratamento psiquiátrico

» Todos os pacientes podem precisar de cuidados de suporte com glicose e/ou glucagon. Pacientes expostos a medicamento/toxina desencadeante ou insulina/sulfonilureia exógena podem precisar de monitoramento com internação e infusão de glicose até que os efeitos diminuam; o período de ocorrência é variável.

» As opções incluem infusão de D10 ou D50 ou infusão ou injeção de glicogênio, monitoramento rigoroso com verificações frequentes da glicose sanguínea ou, conforme a glicose se estabiliza na variação normal, leituras do glicosímetro. O objetivo é monitorar a hipoglicemia sustentada e realizar correção imediata.

» Se houver suspeita de overdose intencional de salicilatos, etanol, insulina ou sulfonilureia, o paciente deve ser rastreado para determinar se é necessário o encaminhamento a um psiquiatra.

» Se houver probabilidade de suicídio, um internamento involuntário pode ser necessário.

cirurgia bariátrica, anorexia, desnutrição, ingestão da fruta ackee

1a cuidados de suporte ± encaminhamento a um especialista

Agudo

» Além de corrigir a deficiência de glicose através dos cuidados de suporte com glicose e/ou glucagon, encaminhamento ou consulta com um endocrinologista, especialistas em toxicologia ou doença gastrointestinal pode ser necessário para esses pacientes.

insulinoma

1a excisão cirúrgica

» Se os eventos hipoglicêmicos persistirem após a cirurgia, deve-se considerar repetir a cirurgia para procurar a excisão incompleta do tumor primário ou a rara transformação maligna com metástases.[3]

mais cuidados de suporte

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Os cuidados de suporte, durante o período de espera para a cirurgia, podem incluir injeções de glucagon autoadministradas.

2a terapia medicamentosa

Opções primárias

» **diazóxido**: 3-8 mg/kg/dia por via oral administrados em 2-3 doses fracionadas

OU

» **octreotida**: 50 microgramas por via subcutânea duas a três vezes ao dia

OU

» **estreptozocina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à posologia

» Para pacientes cuja cirurgia foi mal-sucedida ou que não são candidatos cirúrgicos, os seguintes agentes farmacológicos podem ser usados para controlar a hipoglicemia durante algum tempo.

mais cuidados de suporte

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Todos os pacientes podem precisar de cuidados de suporte para manter o nível glicêmico enquanto aguardam a terapia definitiva. As opções incluem infusão de D10 ou D50 ou infusão ou injeção de glicogênio, monitoramento rigoroso com verificações frequentes da glicose sanguínea ou, conforme

Agudo

doença metastática

mais

a glicose se estabiliza na variação normal, leituras do glicosímetro. O objetivo é monitorar a hipoglicemia sustentada e realizar correção imediata.

embolização ou quimioterapia focalizada

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Se os eventos hipoglicêmicos persistirem após a cirurgia, uma possibilidade é a transformação maligna rara com metástases.[3]

» Embolização ou quimioterapia focal podem ser necessárias para doença metastática.[36]

Tumor secretor de IGF-II

1a

excisão cirúrgica

» O paciente com hipersecreção de IGF-II deve ser encaminhado a um cirurgião para excisão da massa desencadeante.

mais

cuidados de suporte

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Durante o período de espera da cirurgia, talvez seja necessário manter os níveis de glicose com infusão de glicose ou administração de glucagon intermitente.

insuficiência renal, insuficiência hepática, sepse ou outra endocrinopatia

1a

manejo do quadro clínico subjacente

» A base da terapia nessas etiologias de hipoglicemia é o tratamento da condição subjacente, com terapias de suporte para manter o nível glicêmico adequado.

mais

cuidados de suporte

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Suporte com infusão de glicose pode ser necessário até que a doença remita, especialmente se o paciente não tolera ingestão oral.

Novidades

Verapamil

Pode inibir a secreção de insulina em altas doses, mas as evidências para dar suporte ao uso em hipoglicemia são limitadas.

Fenitoína

Pode inibir a secreção de insulina em altas doses, mas as evidências para dar suporte ao uso em hipoglicemia são limitadas.

Corticosteroides

Em tumores secretores de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II) inoperáveis, há relatos de casos de controle bem-sucedido dos sintomas hipoglicêmicos usando um glicocorticoide oral.[44]

Recomendações

Monitoramento

Após a cirurgia para insulinoma ou remoção do tumor, o paciente precisará de acompanhamento para cicatrização das feridas e para as possíveis complicações pós-operatórias, conforme a orientação do cirurgião. Um acompanhamento clínico frequente para lesão inoperável pode ser necessário para a titulação de medicamentos até que um esquema adequado seja estabelecido e os sintomas hipoglicêmicos remitam.

Instruções ao paciente

Os pacientes devem ser aconselhados de que se houver recorrência dos sintomas hipoglicêmicos, eles devem buscar avaliação médica prontamente.

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
convulsão	curto prazo	baixa
Quando manifestados agudamente com hipoglicemia clinicamente significativa, os níveis de glicose podem ser suficientemente baixos para causar manifestações no sistema nervoso central, como convulsões. As convulsões devem remitir com a correção dos níveis de glicose, sem recidiva, desde que a hipoglicemia seja evitada.		
coma	curto prazo	baixa
No espectro extremo das complicações hipoglicêmicas está o coma decorrente da falta da disponibilidade de glicose para o cérebro. O coma deve remitir com a correção dos níveis de glicose, sem recidiva, desde que a hipoglicemia extrema seja evitada. Sequelas neurológicas permanentes são possíveis: por exemplo, déficit neurológico focal, perda de memória.		
diabetes mellitus	longo prazo	baixa
Existem dados de acompanhamento limitados disponíveis sobre pacientes com distúrbios hipoglicêmicos verdadeiros. Alguns pacientes em um estudo desenvolveram diabetes mellitus após cirurgia repetida para insulinomas.[3]		

Prognóstico

Pós-cirúrgica

Após a cirurgia bem-sucedida e se todos os tumores forem removidos, a maioria dos pacientes com um insulinoma ou tumor secretor de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 2 (IGF-II) serão

curados da doença. Uma pequena porção de indivíduos pode apresentar novo crescimento de um tumor parcialmente removido ou crescimento de uma metástase e, subsequentemente, requerer nova cirurgia, terapia medicamentosa crônica ou terapia direcionada à doença maligna.[3]

Insuloma tratado clinicamente

As opções medicamentosas de tratamento de um insulinoma são limitadas e não tão eficazes quanto a ressecção cirúrgica. Dos medicamentos disponíveis, o diazóxido foi o agente mais eficaz, embora complicações sejam comuns.[36] [37] [38] [39]

Tumores secretores de IGF-II inoperáveis

Para o paciente com um tumor hipersecretor de IGF-II que não é um candidato operável, há uma grande possibilidade de se tornar refratário ao uso do glucagon para dar suporte aos níveis de glicose. Há poucos estudos sobre outras alternativas, embora a administração de glicocorticoide oral tenha dado certo em alguns estudos de caso.[44]

Hipoglicemia relacionada à exposição

Pacientes com hipoglicemia factícia ou induzida por exposição ao medicamento têm uma perspectiva favorável. Os sintomas não devem recorrer contanto que o uso factício de insulina e medicamentos desencadeantes sejam evitados.

Diretrizes de diagnóstico

América do Norte

Evaluation and management of adult hypoglycemic disorders

Publicado por: The Endocrine Society (US)

Última publicação em:
2009

Laboratory endocrine testing guidelines: hypoglycemia

Publicado por: Toward Optimized Practice Program, Alberta, Canada

Última publicação em:
2008

Diretrizes de tratamento

América do Norte

Evaluation and management of adult hypoglycemic disorders

Publicado por: The Endocrine Society (US)

Última publicação em:
2009

Artigos principais

- Service FJ, McMahon MM, O'Brien PC, et al. Functioning insulinoma - incidence, recurrence and long term survival of patients: a 60 year study. Mayo Clin Proc. 1991 Jul;66(7):711-9. [Resumo](#)
- Cryer PE. Glucose counterregulation: prevention and correction of hypoglycemia in humans. Am J Physiol. 1993 Feb;264(2 Pt 1):E149-55. [Resumo](#)
- Murad MH, Coto-Yglesias F, Wang AT, et al. Drug-induced hypoglycemia: a systematic review. J Clin Endocrinol Metab. 2009 Mar;94(3):741-5. [Texto completo](#) [Resumo](#)
- Service FJ. Hypoglycemic disorders. N Engl J Med. 1995 Apr 27;332(17):1144-52. [Resumo](#)

Referências

1. Khan AI, Vasquez Y, Gray J, et al. The variability of results between point-of-care testing glucose meters and the central laboratory analyzer. Arch Pathol Lab Med. 2006 Oct;130(10):1527-32. [Resumo](#)
2. Whipple AO. The surgical therapy of hyperinsulinoma. J Int Chir. 1938;3:237.
3. Service FJ, McMahon MM, O'Brien PC, et al. Functioning insulinoma - incidence, recurrence and long term survival of patients: a 60 year study. Mayo Clin Proc. 1991 Jul;66(7):711-9. [Resumo](#)
4. Karachaliou R, Vlachopapadopoulou E, Kaldrymidis P, et al. Malignant insulinoma in childhood. J Pediatr Endocrinol Metab. 2006 May;19(5):757-60. [Resumo](#)
5. Joanna Briggs Institute. Management of asymptomatic hypoglycaemia in neonates. Nurs Stand. 2007 Oct 31-Nov 6;22(8):35-8. [Resumo](#)
6. Service GJ, Thompson GB, Service FJ, et al. Hyperinsulinemic hypoglycemia with nesidioblastosis after gastric-bypass surgery. N Engl J Med. 2005 Jul 21;353(3):249-54. [Texto completo](#) [Resumo](#)
7. Palardy J, Havrankova J, Lepage R, et al. Blood glucose measurements during symptomatic episodes in patients with suspected postprandial hypoglycemia. N Engl J Med. 1989 Nov 23;321(21):1421-5. [Resumo](#)
8. Huopio H, Shyng SL, Otonkoski T, et al. K(ATP) channels and insulin secretion disorders. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2002 Aug;283(2):E207-16. [Resumo](#)
9. Cryer PE. Glucose counterregulation: prevention and correction of hypoglycemia in humans. Am J Physiol. 1993 Feb;264(2 Pt 1):E149-55. [Resumo](#)
10. O'Keefe SJ, Marks V. Lunchtime gin and tonic as a cause of reactive hypoglycemia. Lancet. 1977 Jun 18;1(8025):1286-8. [Resumo](#)

11. Felig P, Brown WV, Levine RA, et al. Glucose homeostasis in viral hepatitis. *N Engl J Med*. 1970 Dec 24;283(26):1436-40. [Resumo](#)
12. Garber AJ, Bier DM, Cryer PE, et al. Hypoglycemia in compensated chronic renal insufficiency: substrate limitation of gluconeogenesis. *Diabetes*. 1974 Dec;23(12):982-6. [Resumo](#)
13. Kogut MD, Blaskovics M, Donnell GN, et al. Idiopathic hypoglycemia: a study of twenty-six children. *J Pediatr*. 1969 Jun;74(6):853-71. [Resumo](#)
14. Zimmerman BR. Hypoglycemia from hepatic, renal, and endocrine disorders. In: Service FJ, ed. *Hypoglycemic disorders: pathogenesis, diagnosis, and treatment*. Boston, MA: GK Hall; 1983.
15. Merimee TJ, Felig P, Marliss E, et al. Glucose and lipid homeostasis in the absence of human growth hormone. *J Clin Invest*. 1971 Mar;50(3):574-82. [Texto completo](#) [Resumo](#)
16. Miller SI, Wallace RJ Jr, Musher DM, et al. Hypoglycemia as a manifestation of sepsis. *Am J Med*. 1980 May;68(5):649-54. [Resumo](#)
17. Talente GM, Coleman RA, Alter C, et al. Glycogen storage disease in adults. *Ann Intern Med*. 1994 Feb 1;120(3):218-26. [Resumo](#)
18. Rich LM, Caine MR, Findling JW, et al. Hypoglycemic coma in anorexia nervosa: case report and review of the literature. *Arch Intern Med*. 1990 Apr;150(4):894-5. [Resumo](#)
19. Fischer KF, Lees JA, Newman JH, et al. Hypoglycemia in hospitalized patients: causes and outcomes. *N Engl J Med*. 1986 Nov 13;315(20):1245-50. [Resumo](#)
20. Service FJ. Factitious hypoglycemia. *Endocrinologist*. 1992;2:173-6.
21. Bressler R, Corredor C, Brendel K. Hypoglycin and hypoglycin-like compounds. *Pharmacol Rev*. 1969 Jun;21(2):105-30. [Resumo](#)
22. Kojak G Jr, Barry MJ Jr, Gastineau CF. Severe hypoglycemic reaction with haloperidol: report or a case. *Am J Psychiatry*. 1969 Oct;126(4):573-6. [Resumo](#)
23. Limburg PJ, Katz H, Grant CS, et al. Quinine-induced hypoglycemia. *Ann Intern Med*. 1993 Aug 1;119(3):218-9. [Resumo](#)
24. Nelson RL. Drug-induced hypoglycemias. In: Service FJ, ed. *Hypoglycemic disorders: pathogenesis, diagnosis, and treatment*. Boston, MA: G.K. Hall; 1983:97-109.
25. Murad MH, Coto-Yglesias F, Wang AT, et al. Drug-induced hypoglycemia: a systematic review. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009 Mar;94(3):741-5. [Texto completo](#) [Resumo](#)
26. Fournier JP, Azoulay L, Yin H, et al. Tramadol use and the risk of hospitalization for hypoglycemia in patients with noncancer pain. *JAMA Intern Med*. 2015 Feb;175(2):186-93. [Resumo](#)
27. American Diabetes Association. Consensus statement on self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care*. 1987 Jan-Feb;10(1):95-9. [Resumo](#)

28. Service FJ, Natt N. The prolonged fast. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000 Nov;85(11):3973-4. [Texto completo](#) [Resumo](#)
29. Service FJ. Hypoglycemic disorders. *N Engl J Med.* 1995 Apr 27;332(17):1144-52. [Resumo](#)
30. DeWitt CR, Heard K, Waksman JC. Insulin & C-peptide levels in sulfonylurea-induced hypoglycemia: a systematic review. *J Med Toxicol.* 2007 Sep;3(3):107-18. [Resumo](#)
31. Marks V, Samols E. Glucagon test for insulinoma: a chemical study in 25 cases. *J Clin Pathol.* 1968 May;21(3):346-52. [Texto completo](#) [Resumo](#)
32. Hizuka N, Fukuda I, Takano K, et al. Serum insulin-like growth factor II in 44 patients with non-islet cell tumor hypoglycemia. *Endocr J.* 1998 Apr;(suppl 45):S61-5. [Resumo](#)
33. Fedorak IJ, Ko TC, Gordon D, et al. Localization of islet cell tumors of the pancreas: a review of current techniques. *Surgery.* 1993 Mar;113(3):242-9. [Resumo](#)
34. Rosch T, Lightdale CJ, Botet JF, et al. Localization of pancreatic endocrine tumors by endoscopic ultrasonography. *N Engl J Med.* 1992 Jun 25;326(26):1721-6. [Resumo](#)
35. Kim CH, Park JH, Park TS, et al. Autoimmune hypoglycemia in a type 2 diabetic patient with anti-insulin and insulin receptor antibodies. *Diabetes Care.* 2004 Jan;27(1):288-9. [Texto completo](#) [Resumo](#)
36. Stephen AE, Hodin RA. Neuroendocrine tumors of the pancreas, excluding gastrinoma. *Surg Oncol Clin North Am.* 2006 Jul;15(3):497-510. [Resumo](#)
37. Hirshberg B, Cochran C, Skarulis MC, et al. Malignant insulinoma: spectrum of unusual clinical features. *Cancer.* 2005 Jul 15;104(2):264-72. [Resumo](#)
38. Hofeldt FD, Dippe SE, Levin SR, et al. Effects of diphenylhydantoin upon glucose-induced insulin secretion in three patients with insulinoma. *Diabetes.* 1974 Mar;23(3):192-8. [Resumo](#)
39. Ricci S, Antonuzzo A, Galli L, et al. Long-acting depot lanreotide in the treatment of patients with advanced neuroendocrine tumors. *Am J Clin Oncol.* 2000 Aug;23(4):412-5. [Resumo](#)
40. Kabadi UM, Kabadi MU. Idiopathic reactive hypoglycemia: resolution on increased protein intake secondary to decreased insulin response with enhanced glucagon rise. *Endocrine Society Annual Meeting*, page 540, abstract no. P2-568. Chevy Chase, MD: Endocrine Society; 2006.
41. Ahmadpour S, Kabadi UM. Pancreatic alpha-cell function in idiopathic reactive hypoglycemia. *Metabolism.* 1997 Jun;46(6):639-43. [Resumo](#)
42. Khan M, Kabadi UM. Postprandial hypoglycemia. In: Rigobelo EC, ed. *Diabetes - damages and treatments*. Rijeka, Croatia: InTech Open; 2011:117-26. [Texto completo](#)
43. Sørensen M, Johansen OE. Idiopathic reactive hypoglycaemia - prevalence and effect of fibre on glucose excursions. *Scand J Clin Lab Invest.* 2010 Oct;70(6):385-91. [Resumo](#)

44. Tsuru K, Kojima H, Okamoto S, et al. Glucocorticoid therapy ameliorated hypoglycemia in insulin-like growth factor-II-producing solitary fibrous tumor. Intern Med. 2006;45(8):525-9. [Texto completo](#)
[Resumo](#)
-

Aviso legal

Este conteúdo destinase a médicos que não estão nos Estados Unidos e no Canadá. O BMJ Publishing Group Ltd. ("BMJ Group") procura certificarse de que as informações fornecidas sejam precisas e estejam atualizadas; no entanto, não fornece garantias nesse sentido, tampouco seus licenciantes, que fornecem determinadas informações vinculadas ao seu conteúdo ou acessíveis de outra forma. O BMJ Group não defende nem endossa o uso de qualquer tratamento ou medicamento aqui mencionado, nem realiza o diagnóstico de pacientes. Os médicos devem utilizar seu próprio julgamento profissional ao utilizar as informações aqui contidas, não devendo considerálas substitutas, ao abordar seus pacientes.

As informações aqui contidas não contemplam todos os métodos de diagnóstico, tratamento, acompanhamento e medicação, nem possíveis contraindicações ou efeitos colaterais. Além disso, com o surgimento de novos dados, tais padrões e práticas da medicina sofrem alterações; portanto, é necessário consultar diferentes fontes. É altamente recomendável que os usuários confirmem, por conta própria, o diagnóstico, os tratamentos e o acompanhamento especificado e verifiquem se são adequados para o paciente na respectiva região. Além disso, é necessário examinar a bula que acompanha cada medicamento prescrito, a fim de verificar as condições de uso e identificar alterações na posologia ou contraindicações, em especial se o agente a ser administrado for novo, raramente utilizado ou tiver alcance terapêutico limitado. Devese verificar se, na sua região, os medicamentos mencionados são licenciados para o uso especificado e nas doses determinadas. Essas informações são fornecidas "no estado em que se encontram" e, na forma da lei, o BMJ Group e seus licenciantes não assumem qualquer responsabilidade por nenhum aspecto da assistência médica administrada com o auxílio dessas informações, tampouco por qualquer outro uso destas. Estas informações foram traduzidas e adaptadas com base no conteúdo original produzido pelo BMJ no idioma inglês. O conteúdo traduzido é fornecido tal como se encontra na versão original em inglês. A precisão ou confiabilidade da tradução não é garantida nem está implícita. O BMJ não se responsabiliza por erros e omissões provenientes da tradução e da adaptação, ou de qualquer outra forma, e na máxima extensão permitida por lei, o BMJ não deve incorrer em nenhuma responsabilidade, incluindo, mas sem limitação, a responsabilidade por danos provenientes do conteúdo traduzido.

NOTA DE INTERPRETAÇÃO: Os numerais no conteúdo traduzido são exibidos de acordo com a configuração padrão para separadores numéricos no idioma inglês original: por exemplo, os números de 4 dígitos não incluem vírgula nem ponto decimal; números de 5 ou mais dígitos incluem vírgulas; e números menores que a unidade são representados com pontos decimais. Consulte a tabela explicativa na Tab 1. O BMJ não aceita ser responsabilizado pela interpretação incorreta de números em conformidade com esse padrão especificado para separadores numéricos. Esta abordagem está em conformidade com a orientação do Serviço Internacional de Pesos e Medidas (International Bureau of Weights and Measures) (resolução de 2003)

<http://www1.bipm.org/jsp/en/ViewCGPMResolution.jsp>

Estilo do BMJ Best Practice	
Numerais de 5 dígitos	10,00
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

Tabela 1 Estilo do BMJ Best Practice no que diz respeito a numerais

Esta versão em PDF da monografia do BMJ Best Practice baseia-se na versão disponível no sítio web actualizada pela última vez em: Mar 20, 2018.

As monografias do BMJ Best Practice são actualizadas regularmente e a versão mais recente disponível de cada monografia pode consultar-se em bestpractice.bmj.com. A utilização deste conteúdo está sujeita à nossa declaração de exoneração de responsabilidade. © BMJ Publishing Group Ltd 2019. Todos os direitos reservados.

O BMJ pode atualizar o conteúdo traduzido de tempos em tempos de maneira a refletir as atualizações feitas nas versões originais no idioma inglês em que o conteúdo traduzido se baseia. É natural que a versão em português apresente eventuais atrasos em relação à versão em inglês enquanto o conteúdo traduzido não for atualizado. A duração desses atrasos pode variar.

Veja os [termos e condições do website](#).

Contacte-nos

+ 44 (0) 207 111 1105

support@bmj.com

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK

BMJ Best Practice

Colaboradores:

// Autores:

Udaya Kabadi, MD

Professor of Medicine

University of Iowa, Des Moines Internal Medicine Residency Training Program, Staff Endocrinologist, Veterans Affairs Medical Center, Des Moines, IA

DIVULGAÇÕES: UK is an author of a number of references cited in this monograph. UK declares that he has been a member of a speakers' panel and advisory board for Sanofi, and has received a research grant from this company.

// Reconhecimentos:

Professor Udaya Kabadi would like to gratefully acknowledge Dr Steven Kunkel, a previous contributor to this monograph. SK declares that he has no competing interests.

// Colegas revisores:

David J. Leehey, MD

Section Chief

Renal and Hypertension, Professor of Medicine, Division of Nephrology, Department of Medicine, Loyola University School of Medicine and Edward Hines Jr VA Medical Center, Hines, IL

DIVULGAÇÕES: DJL declares that he has no competing interests.

Shehzad Basaria, MD

Assistant Professor

Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD

DIVULGAÇÕES: SB declares that he has no competing interests.

David Hopkins, FRCP

Clinical Director/Clinical Lead for Diabetic Medicine

King's College Hospital NHS Foundation Trust, London

DIVULGAÇÕES: DH declares that he has no competing interests.