

BMJ Best Practice

Depleção de volume em adultos

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	6
Prevenção	7
Prevenção primária	7
Diagnóstico	8
Caso clínico	8
Abordagem passo a passo do diagnóstico	8
Fatores de risco	12
Anamnese e exame físico	13
Exames diagnóstico	16
Diagnóstico diferencial	19
Tratamento	22
Abordagem passo a passo do tratamento	22
Visão geral do tratamento	25
Opções de tratamento	27
Acompanhamento	40
Recomendações	40
Complicações	40
Prognóstico	42
Diretrizes	44
Diretrizes de tratamento	44
Referências	45
Aviso legal	48

Resumo

- ◇ A depleção de volume é caracterizada por uma redução no volume do líquido extracelular que ocorre quando as perdas de sal e líquido excedem de forma sustentada a ingestão.
- ◇ As etiologias mais comuns são hemorragia, vômitos, diarreia, diurese ou sequestro para o terceiro espaço.
- ◇ Uma história e um exame físico detalhados são cruciais para determinar a etiologia.
- ◇ Os sinais e sintomas podem incluir alguns dos seguintes: tontura postural, fadiga, confusão, câibras musculares, dor torácica, dor abdominal, hipotensão postural ou taquicardia.
- ◇ Os sintomas clínicos geralmente não se manifestam até que ocorram grandes perdas de líquido.
- ◇ Sem avaliação adequada e ressuscitação em tempo útil, a depleção de volume pode causar colapso circulatório e choque.
- ◇ Pode ser acompanhada por distúrbio eletrolítico ou distúrbio do equilíbrio ácido-básico.
- ◇ Na maioria das situações, o soro fisiológico isotônico é o melhor tratamento inicial para a depleção de volume.

Definição

A depleção de volume é uma redução no volume do líquido extracelular que ocorre quando as perdas de sal e líquido excedem de forma sustentada a ingestão.[1] [2] [3] Ela pode resultar de perdas renais (diurese) ou de perdas extrarrenais (do trato gastrointestinal, sistema respiratório, pele, febre, sepse ou sequestro para o terceiro espaço).[4] Sem avaliação adequada e ressuscitação em tempo útil, a depleção de volume pode causar colapso circulatório e choque.[5]

A desidratação e a depleção de volume não são a mesma coisa, embora elas possam coexistir no mesmo paciente ao mesmo tempo. Embora geralmente usadas de forma intercambiável, é importante distinguir uma da outra. A desidratação implica um deficit total de água do corpo, isolado ou associado a um excesso de perda de sódio, com aumento subsequente na tonicidade plasmática que geralmente chega à atenção clínica como hipernatremia. Essa hipertoncidade implica redução da água intracelular enquanto a depleção de volume implica redução do volume de sangue.[6] Os sintomas de perda pura de água surgem dos efeitos da osmolalidade aumentada e refletem as respostas celulares à hipertoncidade: confusão, sede, comprometimento sensorial e, em casos mais extremos, coma ou convulsões. Por outro lado, os sintomas clínicos da depleção de volume são um resultado dos efeitos hemodinâmicos da redução do volume intravascular e geralmente não envolvem alterações neurológicas.

Epidemiologia

A depleção de volume é um distúrbio comum que pode ter origem em vários eventos desencadeadores sob circunstâncias muito diferentes.

Idosos estão em maior risco devido à capacidade mais limitada de compensar a perda de volume e potencialmente capacidade diminuída de comunicar os sintomas.

Etiologia

As perdas gastrointestinais ocorrem quando a reabsorção normal do líquido do trato gastrointestinal é evitada por drenagem ou vômitos, ou há aumento da secreção resultando em diarreia, decorrente de um processo infeccioso ou inflamatório ou do uso de laxantes.

A hemorragia de algum local pode resultar em depleção de volume. Ferimentos por arma de fogo, grandes fraturas, lesões por esmagamento ou um aneurisma roto da aorta abdominal podem rapidamente resultar em perda maciça de sangue e líquido que pode ser rapidamente fatal. Sangramento agudo ou crônico para o trato gastrointestinal também é uma causa comum de depleção de volume.[1] [5] [7]

As perdas renais de líquido são um resultado do excesso de excreção de sal e água na urina. Isso é observado no uso excessivo de diuréticos, na diurese osmótica causada por substâncias como glicose na urina (devido a diabetes não controlado), insuficiência adrenal e, raramente, nefropatias perdedoras de sal. A excreção renal de água pode ser grave no contexto de diabetes insípido, mas causa principalmente desidratação e hipernatremia, e não causará depleção de volume exceto se também houver perda renal significativa de sódio.[1] [5] [8] [9]

Perdas cutâneas e respiratórias são etiologias menos comuns de depleção de volume. A sudorese maciça que causa perdas excessivas de sódio e água pode ser observada em casos de calor extremo e esforço físico.[7] [9] [10] Queimaduras podem causar grandes perdas de volume, pois o líquido extracelular é

perdido através do tecido danificado. Perdas respiratórias podem ser observadas em indivíduos com derrames pleurais em drenagem ou broncorreia (ou seja, secreção excessiva de muco nos brônquios).[5] [9]

O sequestro para o terceiro espaço é observado quando acumulações anormais de líquido se desenvolvem em espaços onde eles não podem ser reabsorvidos para o espaço intravascular. Isso é observado quando a ascite se desenvolve devido à cirrose ou à síndrome de Budd-Chiari, obstrução venosa, pancreatite grave ou obstrução intestinal.[5] [9]

Fisiopatologia

O sódio é excluído do espaço intracelular, mas a água é distribuída por todos os compartimentos do corpo. Consequentemente, o teor de sódio corporal total determina o tamanho do compartimento extracelular (geralmente 33% da água corporal total). Setenta e cinco por cento do líquido extracelular estão no interstício e 25% (cerca de 8% da água corporal total) estão no espaço intravascular. A depleção de volume ocorre quando a perda de sal resulta em uma diminuição do volume extracelular.

A desidratação e a depleção de volume não são a mesma coisa, embora elas possam estar presentes no mesmo paciente ao mesmo tempo. A desidratação implica um deficit total de água do corpo, isolado ou associado a um excesso de perda de sódio, com aumento subsequente da osmolalidade plasmática que geralmente chega à atenção clínica como hipernatremia. Os sintomas de perda pura de água surgem dos efeitos da consequente osmolalidade aumentada e refletem as respostas celulares à hipertonicidade: confusão, sede, comprometimento sensorial e, em casos mais extremos, coma ou convulsões.

Por outro lado, os sintomas clínicos da depleção de volume são um resultado dos efeitos hemodinâmicos da redução do volume intravascular. O retorno venoso para o coração falha, causando uma queda no débito cardíaco e subsequentemente menor pressão arterial média. Essa alteração é percebida pelos barorreceptores no arco aórtico e no seio carotídeo, causando um aumento na atividade simpática e aumento da liberação de catecolamina. O objetivo dessa resposta fisiológica é manter a perfusão de órgãos vitais. Ela se manifesta por um aumento da frequência e da contratilidade cardíacas, um aumento na resistência vascular periférica e uma restauração da pressão arterial. Portanto, o sangue é desviado dos leitos vasculares como músculos esqueléticos, pele, rins e trato gastrointestinal em direção à circulação coronariana e cerebral.[2] [5]

No rim, a diminuição da pressão arterial resulta em aumento da secreção de renina e ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, o que leva ao aumento da retenção de sódio. Embora mais sensível à hipertonicidade, o hipotálamo responde à depleção de volume intravascular estimulando a hipófise posterior a aumentar sua liberação de hormônio antidiurético, aumentando dessa forma a reabsorção de água no rim. Desse modo, o rim tenta preservar o volume aumentando a reabsorção de sódio e água em resposta à diminuição do fluxo de sangue renal percebido. Essa recuperação de sódio e água pode ser prejudicada por doença renal ou medicamentos que alteram a excreção de sal e água. O rim com funcionamento normal reabsorve 98% a 99% do líquido e dos solutos que são filtrados através do leito capilar glomerular diariamente. Se essa reabsorção tubular renal for prejudicada, poderá ocorrer depleção de volume. Uma causa de comprometimento da reabsorção renal de solutos e líquido é a presença de solutos osmoticamente ativos na urina, que induzem a uma diurese osmótica. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando o diabetes não controlado resulta na excreção de glicose na urina ou quando o manitol é usado como tratamento para a hipertensão intracraniana.[2] [5] [8] [10]

Com hipovolemia grave (>10%-20% de volume de sangue), as alterações cardiovasculares compensatórias não são capazes de manter a pressão arterial, e o paciente manifesta tontura postural na posição ortostática. À medida que a perda de volume fica ainda mais grave, o paciente torna-se hipotenso em posição supina e, sem a ressuscitação adequada, ocorrerá choque com perfusão inadequada dos tecidos.^{[2] [5] [9] [11]}

Por fim, a hipovolemia causa perfusão inadequada da microcirculação, resultando em diminuição do fornecimento de oxigênio para as células e atividade mitocondrial reduzida. Portanto, é importante restaurar o volume circulante para prevenir hipóxia prolongada dos tecidos e disfunção de órgãos resultante.^[12]

Classificação

Classificação etiológica^[5]

Perdas gastrointestinais

- Aumento na perda de líquidos de uma fonte do trato gastrointestinal, incluindo sangramento, vômitos e diarreia

Perdas cutâneas

- Decorrentes de sudorese profusa ou queimaduras extensivas

Perdas renais

- Decorrentes de um defeito na reabsorção de sódio e/ou água no rim

Sequestro para o terceiro espaço

- Perda de líquido extracelular para o espaço intersticial ou para uma cavidade corporal

Prevenção primária

Não existe nenhuma estratégia unificada para a prevenção primária de depleção de volume, já que esse distúrbio ocorre como uma manifestação de uma ampla variedade de doenças agudas que nem sempre podem ser previstas. No entanto, os médicos devem sempre considerar a necessidade da administração adequada de sal e líquidos quando a ingestão pelo paciente é diminuída pela falta de acesso ou incapacidade de ingerir líquidos por via oral ou quando ocorrem perdas de eletrólitos e líquido decorrentes de vômitos, diarreia ou diurese osmótica.^[13]

A hemorragia gastrointestinal é imprevisível, mas alguns medicamentos como a aspirina, anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e bebidas alcoólicas predispoem a essa forma de sangramento. Portanto, os pacientes podem ser orientados a evitar esses possíveis fatores desencadeadores.

Moradores de instituição asilar, pacientes com comprometimento sensorial, lactentes e crianças podem não ter capacidade para se queixar de sede e/ou podem ter acesso limitado a líquidos. Esses pacientes estão em alto risco para desenvolver depleção de volume e devem ser monitorados rigorosamente quanto a sinais e sintomas (taquicardia, desatenção, fadiga e confusão) e devem ter acesso adequado e assistência para manter a ingestão adequada de líquidos e solutos. Em situações em que os sinais vitais são monitorados, indícios precoces como taquicardia postural ou hipotensão ajudam a alertar o médico para a depleção de volume.

O monitoramento rigoroso da ingestão e da eliminação em pacientes internados permite a detecção precoce do desenvolvimento de deficits de volume e a capacidade de intervir com líquidos mais rapidamente. Ter consciência da frequência da micção é útil nos pacientes que não podem comunicar seus sintomas.

Diuréticos são extremamente desafiadores no seu manejo em muitos pacientes. Geralmente, existe um ténue equilíbrio entre prescrever o suficiente para evitar edema e prescrever muito de modo que ocorra excesso de perda urinária de líquido e depleção de volume. A consciência de alterações de peso, sintomas e sinais vitais pode ajudar a determinar a dose adequada de diuréticos. Estabelecer um objetivo que permita uma quantidade tolerável de edema sem sinais ou sintomas de depleção de volume pode proporcionar garantia adicional de que a volemia adequada será mantida.

Caso clínico

Caso clínico #1

Um homem de 47 anos de idade se apresenta com letargia, náuseas, vômitos e diarreia por 3 dias. Ele não tem comido nem bebido muito. No exame físico, sua pressão arterial (PA) supina é de 120/70 e sua pulsação é de 90 bpm. Na posição ortostática, a PA é de 100/50 e a pulsação é de 120 bpm. Exames laboratoriais mostram um nível de creatinina sérica aumentada para um pico de 289.8 micromoles/L (3.8 mg/dL) de uma linha basal de 53.4 micromoles/L (0.7 mg/dL). O nível de sódio urinário em uma medição aleatória é <10 mmol/L (mEq/L). Esta vinheta ilustra um caso de depleção de volume decorrente de vômitos e diarreia. Ela também mostra lesão renal aguda associada decorrente de depleção de volume.

Caso clínico #2

Um homem de 75 anos de idade com história de hipertensão apresenta-se com fraqueza generalizada, tontura e dispneia. Ele notou fezes de coloração vermelho vivo nos últimos 2 dias. No exame físico, a PA é de 90/60 e a pulsação é de 110 bpm. Ele está pálido. Um exame retal revela fezes com sangue. Exames laboratoriais revelam uma hemoglobina de 60 g/L (6 g/dL). Esta vinheta mostra hemorragia digestiva típica causando depleção de volume.

Outras apresentações

A depleção de volume pode não ser evidente inicialmente e sua presença às vezes só é confirmada retrospectivamente, após melhora clínica com ressuscitação volêmica. A confusão isolada pode ser o único sintoma em um paciente mais velho acamado, principalmente quando sinais vitais posturais precisos não podem ser obtidos. A hipotensão postural e a taquicardia reflexa são facilmente despercebidas se não verificadas especificamente, e esses sinais podem ser ausentes mesmo se existir depleção de volume.

Abordagem passo a passo do diagnóstico

O diagnóstico de depleção de volume depende da suspeita clínica, história cuidadosa e exame físico, com suporte da investigação laboratorial adequada.

Crianças e idosos estão em maior risco devido à capacidade mais limitada de compensar a perda de volume e potencialmente capacidade diminuída de comunicar os sintomas. Outros fatores de risco incluem terapia com diuréticos e níveis reduzidos de consciência com acesso limitado a líquidos.

Anamnese e exame físico

Em casos de hemorragia, geralmente existirão evidências clínicas claras ou contexto histórico que indicam a probabilidade de depleção de volume. Fraturas, lacerações e lesões por esmagamento podem rapidamente causar depleção substancial de volume, com resultante hipotensão e taquicardia compensatória. No entanto, mesmo na ausência de lesão evidente, o potencial para hemorragia intra-abdominal ou intratorácica oculta deve sempre ser considerado.

Com depleção de volume de início agudo e não traumático, o diagnóstico pode ser mais difícil. Características da história e do exame físico que dariam suporte a um diagnóstico de depleção de volume nessas circunstâncias incluem:

Hipotensão ortostática, taquicardia postural e tontura postural

- Estas são características importantes a elicitar. Sempre que possível, os sinais vitais devem ser verificados nas posições supina e ortostática, pois a mudança postural muitas vezes pode revelar um aumento significativo na frequência do pulso e uma diminuição na pressão arterial na posição ortostática.[2] [5] Quando há suspeita de hemorragia, a tontura postural tem uma sensibilidade de 22% para sangramento moderado e de 97% para sangramento grave. A especificidade é 98%. Esse achado é menos bem estabelecido com depleção de volume decorrente de outras causas.[2] A tontura postural também pode ser um sinal de outras condições diferentes da depleção de volume, como insuficiência autonômica. Em casos quando a pressão arterial (PA) sistólica do paciente é <90 mmHg, geralmente não é necessário e até perigoso verificar os sinais vitais ortostáticos.
- A hipotensão ortostática é definida como uma diminuição de >20 mmHg na pressão arterial sistólica da posição supina para a ortostática e/ou uma queda na pressão diastólica de >10 mmHg da posição supina para a ortostática,[2] embora isso também possa ocorrer em casos de insuficiência autonômica ou de tratamento com determinados medicamentos anti-hipertensivos.
- Um aumento na frequência do pulso de >15 batimentos por minuto indica alterações ortostáticas significativas. Um aumento na frequência do pulso de >30 batimentos por minuto da posição supina para a ortostática tem uma sensibilidade de 22% para sangramento moderado e de 97% para sangramento grave. A especificidade é 98%. Esse achado é menos bem estabelecido com depleção de volume decorrente de outras causas.[2]

Sede

- A sede é um sintoma inespecífico que pode ser observado com depleção de volume quando associada a déficit real de água (ou seja, desidratação com hipernatremia), que pode ocorrer com ou sem hipovolemia concomitante.

Fadiga

- Embora inespecífica, pacientes com depleção de volume frequentemente relatam fadiga, que é uma manifestação da diminuição da perfusão dos tecidos.

Cãibras musculares

- Estas podem ser um reflexo da diminuição da perfusão dos tecidos ou de anormalidades eletrolíticas.

Dor abdominal

- Algumas pessoas, especialmente idosos, podem ter alterações ateroscleróticas da vasculatura mesentérica de gravidade suficiente de modo que a depleção de volume pode desencadear dor abdominal isquêmica, às vezes chamada angina abdominal. Contudo, a dor abdominal também pode ser um sintoma de sangramento intra-abdominal, obstrução intestinal ou pancreatite, que também podem ser uma causa de depleção de volume.

Dor torácica

- De modo semelhante, pacientes com aterosclerose coronariana podem sofrer isquemia cardíaca e angina devido à hipotensão associada à depleção de volume.

Confusão

- Um sinal inespecífico, mas pode refletir fluxo sanguíneo cerebral inadequado ou uremia associada ao comprometimento da função renal.

Turgor cutâneo diminuído

- Sugere desidratação. Este sinal é menos útil em adultos mais velhos, pois eles têm elasticidade reduzida da pele como parte do envelhecimento.

Membranas mucosas ressecadas

- Podem ser indicativas de depleção de volume, principalmente no contexto de deficiência prolongada na ingestão oral, vômitos ou diarreia. Geralmente reflete desidratação associada. Não é um sinal muito útil em casos de depleção de volume aguda relacionada à hemorragia.

Fontes de perda de volume

Quando um diagnóstico de depleção de volume está sendo considerado, é importante identificar todas as fontes possíveis de perda de volume, pois elas determinam o manejo mais adequado.

Sangramento

- O sangramento suficiente para manifestar alterações clínicas geralmente não é sutil. O sangramento pode ser decorrente de hematêmese, melena, hematoquezia ou lesões traumáticas evidentes. O sangramento menos aparente, como hemorragia intra-abdominal ou lesão por esmagamento causando hemorragia em um músculo grande, também pode causar hipovolemia. A coxa, por exemplo, pode reter litros de sangue apesar de apenas um edema mínimo aparente. O sangramento maciço também pode ocorrer com uma catástrofe vascular, como um aneurisma roto da aorta abdominal, em que a dorsalgia pode ser o único sintoma inicial.

Perdas gastrointestinais

- Os pacientes podem descrever diarreia e/ou vômitos frequentes e não serem capazes de manter ingestão oral adequada para compensar as perdas. Os pacientes internados podem apresentar depleção de volume devido a grandes perdas de volume decorrentes da sucção nasogástrica ou drenagem enteral se eles não receberem manutenção adequada ou reposição de líquido.

Perdas renais

- Pode ser difícil documentar ou confirmar o aumento do débito urinário, pois os pacientes não registram rotineiramente os débitos urinários diários. A depleção de volume decorrente de causas renais ocorre se há perda contínua de líquidos e solutos urinários sem a reposição adequada. Um paciente pode apresentar história de poliúria no contexto de diabetes não controlado ou enquanto recebe medicamentos diuréticos.

Perdas cutâneas

- As perdas decorrentes de sudorese isolada também podem causar hipovolemia quando há acesso limitado a reposição de solutos e água. Isso geralmente é observado em condições de

calor extremo e esforço físico pesado. A perda de líquido decorrente de queimaduras tem maior probabilidade de causar hipovolemia clinicamente significativa, pois o líquido perdido tem uma composição semelhante ao plasma enquanto o suor é hipotônico.

Perdas respiratórias

- Estas raramente são suficientes para resultar em depleção de volume, mas podem ocorrer em pacientes que perdem uma grande quantidade de líquido por meio de um derrame pleural em drenagem ou decorrente do aumento nas secreções brônquicas.

Sequestro para o terceiro espaço

- O líquido extracelular fica sequestrado em um espaço diferente do espaço intersticial ou intravascular. Exemplos incluem pancreatite grave (líquido no espaço retroperitoneal), obstrução intestinal (líquido no trato gastrointestinal), lesão por esmagamento (líquido no músculo desvitalizado ou danificado) e peritonite (líquido no espaço peritoneal).[9]

Testes diagnósticos

O tratamento de casos clinicamente confirmados de depleção de volume deve ser instituído imediatamente. Todavia, investigações laboratoriais ajudam a diagnosticar a gravidade e as causas subjacentes da depleção de volume (principalmente em situações menos agudas) e são importantes para orientar e monitorar o tratamento após a fase inicial de tratamento.

Os testes iniciais devem incluir:

- Perfil metabólico básico (sódio, potássio, cloreto, bicarbonato, nitrogênio ureico no sangue, creatinina, glicose, cálcio): a desidratação geralmente manifesta-se com hipernatremia. Hipocalemia e diminuição do bicarbonato podem ser observadas na diarreia. O nível elevado de glicose sérica pode causar diurese osmótica. A creatinina sérica e a ureia podem estar elevadas no contexto de lesão renal aguda. Uma proporção ureia/creatinina >20:1 infere deficiência de fluxo sanguíneo renal e azotemia pré-renal, que muitas vezes acompanha a depleção de volume. No entanto, a ureia também pode estar elevada no sangramento gastrointestinal ou nos estados hipercatabólicos, ou com terapia com glicocorticoides.
- Hemograma completo (para mostrar hemoglobina e hematócrito): um nível de hematócrito elevado pode significar hemoconcentração devido à depleção de volume plasmática. Por outro lado, uma diminuição aguda da hemoglobina e do hematócrito pode ser indicativa de sangramento maciço.
- Urinálise: uma gravidade inespecífica elevada é consistente com desidratação.

Sódio urinário, cloreto urinário, creatinina urinária, nitrogênio de ureia urinário, excreção fracionada de sódio e/ou ureia e osmolalidade urinária também podem ser adequados para avaliar a resposta renal à depleção de volume ou a etiologia da insuficiência renal aguda concomitante. Sódio urinário ou cloreto urinário <20 mmols/L (mEq/L) sugere depleção de volume. A excreção fracionada de sódio (FENa) também pode ser calculada pelo uso da fórmula a seguir: (sódio urinário x creatinina plasmática) / (sódio plasmático x creatinina urinária) x 100. FENa <1% sugere azotemia pré-renal, que é um reflexo do hipofluxo sanguíneo para o rim que pode ser observado na depleção de volume. A FENa pode não ser precisa no contexto de uso de diuréticos.[3] Nesse caso, a excreção fracionada de ureia (ureia FE) pode ser calculada usando a seguinte fórmula: (ureia urinária x creatinina plasmática) / (ureia plasmática x creatinina urinária) x 100%. A ureia FE <35% sugere azotemia pré-renal. Uma osmolalidade urinária >450 mOsm/kg ocorre devido à conservação de água pelo rim, mediada pelo

hormônio antidiurético (HAD). Isso ocorre em resposta à hipertoncidade decorrente de desidratação ou desidratação com depleção de volume. Isso não é observado se a capacidade de concentração urinária estiver prejudicada.

A gasometria arterial pode ser obtida para ajudar a avaliar o estado ácido-básico do paciente. Isso é importante, pois baixos níveis de bicarbonato podem ocorrer com diarreia prolongada ou altos níveis de bicarbonato com vômitos prolongados. Hipotensão e depleção de volume efetiva decorrente de choque geralmente causam acidose láctica.

Lavagem nasogástrica, exame retal ou exame de sangue oculto nas fezes são realizados no contexto de sangramento gastrointestinal não crítico. A endoscopia digestiva alta e/ou colonoscopia podem ser usadas para identificar, e potencialmente intervir em fontes de hemorragia digestiva.

Ultrassonografia e/ou tomografia computadorizada (TC) podem ser adequadas para identificar a natureza, posição e extensão do sequestro para o terceiro espaço em casos de ascite, obstrução intestinal ou derrame pleural e ajudam a identificar quaisquer causas subjacentes.

A coprocultura pode ser adequada em casos de diarreia grave.

Novos exames

Em pacientes adultos, mais velhos, o diagnóstico de desidratação é difícil. Marcadores urinários de desidratação como gravidade específica, cor da urina e osmolalidade da urina apresentam baixa precisão diagnóstica.^[14] O padrão de referência para a avaliação da hidratação em pacientes idosos é a osmolalidade plasmática ou sérica; no entanto, esses testes são muito invasivos para o monitoramento diário da desidratação em ambiente ambulatorial. Um estudo recente comparou a utilidade da osmolalidade da saliva na desidratação e depleção de volume em pacientes idosos. A osmolalidade da saliva apresentou maior precisão diagnóstica que os marcadores urinários, em comparação com os testes de referência para desidratação iminente (osmolalidade plasmática >295 mOsm/kg) e depleção de volume (razão ureia/creatinina >20 na ausência de hipertoncidade).^[15] Portanto, isso pode ser mais adequado como teste no futuro.

Fatores de risco

Fortes

terapia diurética

- A depleção de volume muitas vezes manifesta-se após um aumento na terapia diurética ou durante uma doença aguda em um paciente que toma diuréticos. Em pacientes com insuficiência cardíaca, em particular, há um equilíbrio delicado entre euvolemia e hiper/hipovolemia, e mesmo alterações pequenas na dose do diurético ou na ingestão de líquidos pode perturbar esse equilíbrio.

doença renal crônica

- Com vasoconstrição renal crônica, uma pequena queda no volume circulante efetivo pode ter grandes efeitos clínicos.

idosos

- Estes pacientes podem ter dificuldades motivacionais ou práticas na preparação de alimentos e bebidas para eles mesmos. Eles podem facilmente apresentar depleção de volume se quantidades adequadas de água e solutos não forem disponibilizadas prontamente ou não lhes for prestada assistência para permitir que eles ingiram volumes suficientes.

estado mental alterado

- Pacientes com nível reduzido de consciência que não são capazes de beber e regular sua própria ingestão de água e solutos podem apresentar depleção de volume, exceto se os líquidos adequados forem administrados pelas vias nasogástrica ou intravenosa.

Fracos**temperatura ambiente elevada**

- O esforço físico pesado prolongado em ambientes quentes, com acesso limitado a reposição de solutos e água, pode rapidamente causar depleção de volume por meio de sudorese excessiva.

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico

tontura postural (comum)

- Quando há suspeita de hemorragia, ela tem uma sensibilidade de 22% para sangramento moderado e de 97% para sangramento grave. A especificidade é 98%. Esse achado é menos bem estabelecido com depleção de volume decorrente de outras causas.[2] Ela também pode ser um sinal de insuficiência autonômica, que não é depleção de volume.

perda de peso (comum)

- Uma redução do peso inicial.

hipotensão ortostática (comum)

- Uma diminuição >20 mmHg na pressão arterial sistólica da posição supina para a ortostática tem uma sensibilidade de 9% para sangramento moderado nos pacientes <65 anos de idade e de 27% para aqueles >65 anos.[2] Uma queda na pressão diastólica de >10 mmHg da posição supina para a ortostática também é considerada indicativa de depleção de volume. A hipotensão ortostática também pode existir nos casos de insuficiência autonômica ou de tratamento com determinados medicamentos anti-hipertensivos. Talvez seja melhor evitar a verificação de alterações ortostáticas em pacientes com pressão arterial sistólica <90 mmHg.

taquicardia postural (comum)

- Um aumento na frequência do pulso de >30 batimentos/minuto da posição supina para a ortostática tem uma sensibilidade de 22% para sangramento moderado e de 97% para sangramento grave. A especificidade é 98%. Esse achado é menos bem estabelecido com depleção de volume decorrente de outras causas.[2]

sinais de choque (comum)

- Resultado final de depleção de volume grave resultando em má perfusão dos tecidos e isquemia.

Outros fatores de diagnóstico

débito urinário diminuído (comum)

- O paciente pode observar frequência ou volume urinários reduzidos ou urina mais concentrada.

diarreia (comum)

- Os pacientes com diarreia grave e frequente podem não ser capazes de manter ingestão oral adequada para compensar essas perdas e, portanto, apresentam depleção de volume. Idosos e crianças são especialmente vulneráveis.

vômitos (comum)

- Os pacientes com vômitos intensos e frequentes geralmente não são capazes de manter ingestão oral adequada para compensar essas perdas e, portanto, apresentam depleção de volume. Idosos e crianças são especialmente vulneráveis.

melena (comum)

- A passagem de fezes com odor desagradável, enegrecidas, pretas características é indicativo de sangue decorrente de uma hemorragia gástrica ou duodenal que atravessou o íleo e o cólon. Esses sangramentos são uma causa frequente de depleção de volume.

hematoquezia (comum)

- A passagem de quantidades significativas de fezes sanguíneas de coloração vermelho vivo é um indicador importante para a possibilidade de depleção de volume.

drenagem gastrointestinal de alto volume (comum)

- Os pacientes internados podem apresentar depleção de volume devido a grandes perdas de volume decorrentes da sucção nasogástrica ou drenagem enteral se eles não receberem manutenção adequada ou reposição de líquido.

poliúria (comum)

- Pode estar associada a diabetes não controlado e à presença de glicose na urina, causando diurese osmótica.

ingestão oral insatisfatória (comum)

- A pouca ingestão de líquidos e solutos pode resultar em depleção de volume. Crianças e idosos são especialmente vulneráveis.

sudorese intensa (comum)

- O esforço físico pesado prolongado em ambientes quentes, com acesso limitado a reposição de solutos e água, pode rapidamente causar depleção de volume.

queimaduras (comum)

- A probabilidade depende do tamanho da queimadura. Se forem extensivas, as queimaduras podem rapidamente causar depleção de volume, pois o líquido perdido tem composição de solutos semelhante ao plasma.

obstrução intestinal (comum)

- Um volume de 7 L a 8 L de líquido pode ser sequestrado no intestino, especialmente quando a obstrução é distal.

pancreatite grave (comum)

- Volumes substanciais podem ser sequestrados no retroperitônio.

lesões por esmagamento (comum)

- Estas podem causar o sequestro de sangue e líquido em um terceiro espaço, como o compartimento dos músculos da coxa.

sangramento intra-abdominal (comum)

- Volumes substanciais podem ser perdidos para a cavidade abdominal.

fadiga (comum)

- Inespecífica; pode ser uma manifestação de diminuição da perfusão tecidual.

sede (comum)

- Inespecífica; pode ser observada com depleção de volume isolada, mas é maior nos contextos de depleção real de água (desidratação e hipernatremia), com ou sem hipovolemia. A depleção de volume pode estimular a sede, mas um aumento na osmolalidade sérica, como observado na desidratação, é o estímulo mais forte da sede.

membranas mucosas ressecadas (comum)

- Sugerem depleção de volume, sendo mais úteis no contexto de vômitos ou diarreia. Não são muito úteis para sangramento.

cãibras musculares (incomum)

- Podem ser um reflexo da diminuição da perfusão dos tecidos ou de anormalidades eletrolíticas.

dor abdominal (incomum)

- Em pacientes com aterosclerose significativa da vasculatura mesentérica, isquemia abdominal devido à perda intensa de volume pode resultar em dor abdominal. No entanto, ela também pode ser um sintoma de sangramento intra-abdominal, obstrução intestinal ou pancreatite.

dor torácica (incomum)

- A depleção de volume em pacientes com aterosclerose coronariana pode resultar em isquemia cardíaca e angina devido à hipotensão.

confusão (incomum)

- Inespecífica; mas pode refletir fluxo sanguíneo cerebral inadequado ou uremia no contexto de comprometimento da função renal.

turgor cutâneo diminuído (incomum)

- Pode sugerir diminuição do volume do líquido intersticial, especialmente em adultos jovens. Este sinal é menos útil em adultos mais velhos, pois eles têm elasticidade reduzida da pele como parte do envelhecimento.

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
Hemograma completo <ul style="list-style-type: none"> Este exame pode ser útil para dar suporte a uma suspeita de sangramento, mas o resultado varia dependendo da situação clínica. No sangramento agudo, os eritrócitos e o plasma são perdidos em paralelo, e a perda de sangue total pode não ser refletida como uma queda no nível do hematócrito. Com sangramento crônico ou após algum tempo depois de um sangramento agudo, o nível do hematócrito estará baixo. O nível do hematócrito pode estar alto na depleção de volume de líquido extracelular pura devido à redução no volume plasmático. 	normal ou nível reduzido de hematócrito; normal ou baixo nível de hemoglobina
eletrólitos séricos <ul style="list-style-type: none"> Anormalidades eletrolíticas são comuns na depleção de volume e ajudam a elucidar a causa (por exemplo, hipocalemia na diarreia, hiperglicemia na diurese osmótica e hipernatremia na desidratação com depleção de volume). 	hiper ou hipocalemia; hipernatremia
glicose sanguínea <ul style="list-style-type: none"> Em casos de diurese osmótica associada à hiperglicemia, a glicose sanguínea estará elevada. 	normal ou elevado
ureia sérica <ul style="list-style-type: none"> Este achado infere deficiência de fluxo sanguíneo renal e azotemia pré-renal, que muitas vezes acompanha a depleção de volume. Contudo, a ureia também está elevada no sangramento gastrointestinal e nos estados hipercatabólicos, e com terapia com glicocorticoides.[9] 	elevado
creatinina sérica <ul style="list-style-type: none"> Pode estar elevada em muitos casos, mas geralmente está elevada no contexto de depleção de volume grave devido à diminuição do fluxo sanguíneo para os rins e à azotemia pré-renal ou insuficiência renal aguda isquêmica. 	elevado
urinálise <ul style="list-style-type: none"> A alta gravidade específica sugere desidratação. 	pode mostrar alta gravidade específica
sódio urinário aleatório <ul style="list-style-type: none"> O sódio urinário está baixo na depleção de volume, pois o rim conserva o sódio e a água para manter o volume extracelular.[3] Este exame nem sempre será útil em indivíduos com doença renal subjacente, pacientes que tomam diuréticos ou durante estados de diurese osmótica, alcalose metabólica ou hipoaldosteronismo. O sódio urinário inadequadamente elevado no contexto de depleção de volume aparente daria suporte à perda de sal renal ou ao uso de diuréticos.[3] Este exame não é útil ao lidar com hemorragia, pois a urgência do tratamento impossibilita o tempo necessário para obter o resultado.[5] [9] 	<20 mmol/L (<20 mEq/L)

Exame	Resultado
excreção fracionada de sódio (FENa) <ul style="list-style-type: none"> Mede a porcentagem de sódio excretado na urina decomposto pela quantidade filtrada.[3] A fórmula é (sódio urinário x creatinina plasmática) dividido por (sódio plasmático x creatinina urinária). Em seguida, esse número é multiplicado por 100 para obter uma porcentagem. Isso é útil para diagnosticar uma etiologia para a insuficiência renal aguda. Um valor baixo (<1%) indica que a maior parte do sódio fornecido ao rim é reabsorvida, como observado na depleção de volume e na azotemia pré-renal. Um valor >1% indica que o rim não está reabsorvendo sódio avidamente, por conta de terapia com diuréticos ou devido a um defeito renal intrínseco, como necrose tubular aguda. 	<1%
cloreto urinário aleatório <ul style="list-style-type: none"> O resultado geralmente é semelhante ao sódio urinário, pois o cloreto é reabsorvido com o sódio para manter o volume extracelular. No entanto, na alcalose metabólica decorrente de vômitos existe bicarbonatúria, e o sódio urinário é perdido como cátion junto com o ânion bicarbonato. Portanto, apesar da depleção de volume, indivíduos com alcalose metabólica podem ter sódio urinário inadequadamente alto. Nesse contexto, o nível baixo de cloreto urinário (<20 mmols/L [mEq/L]) é um indicador muito mais confiável de hipovolemia.[5] [9] 	<20 mmol/L (<20 mEq/L)
creatinina urinária aleatória <ul style="list-style-type: none"> Necessária para cálculo da excreção fracionada de sódio e ureia. 	elevado
osmolalidade urinária aleatória <ul style="list-style-type: none"> Ocorre devido à retenção de água no rim, mediada pelo hormônio antidiurético (HAD), em resposta à depleção de volume. Os valores nessa faixa não serão observados se a capacidade de concentração urinária estiver comprometida por doença renal subjacente, diuréticos, diurese osmótica, hipocalcemia, hipercalcemia ou diabetes insípido nefrogênico ou central. 	>450 mmol/kg (>450 mOsm/kg)
exame retal e exame de sangue oculto nas fezes <ul style="list-style-type: none"> Um exame retal pode revelar hematoquezia (hemorragia digestiva baixa) ou melena (hemorragia digestiva alta). O exame de sangue oculto nas fezes pode confirmar sangramento gastrointestinal mais crônico. 	positivo com sangramento gastrointestinal

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
ureia urinária/excreção fracionada de ureia (FEurea) <ul style="list-style-type: none"> Para pacientes que tomam diuréticos. Semelhante à FENa, é usada para diferenciar causas pré-renais de insuficiência renal aguda de causas pós-renais ou intrínsecas. A fórmula é (ureia urinária x creatinina plasmática) dividido por (ureia plasmática x creatinina urinária). Em seguida, esse número é multiplicado por 100 para obter uma porcentagem. Um valor baixo é observado na azotemia pré-renal ou insuficiência renal aguda decorrente da depleção de volume. O exame pode ser útil para confirmar que a depleção de volume está presente em um paciente que toma diuréticos. Nesse caso, a FEurea pode estar baixa mesmo se a FENa estiver elevada pelo medicamento diurético. Caso contrário, esse índice não agrega muito às informações obtidas pela FENa. 	<35%
gasometria arterial <ul style="list-style-type: none"> Pode ser obtida para ajudar a avaliar o estado ácido-básico do paciente. Isso é importante, pois baixos níveis de bicarbonato podem ocorrer com diarreia prolongada ou altos níveis de bicarbonato com vômitos prolongados. Hipotensão e depleção de volume efetiva decorrente de choque geralmente causam acidose láctica. 	acidose metabólica ou alcalose
lavagem nasogástrica <ul style="list-style-type: none"> Deve ser a manobra inicial na suspeita de hemorragia digestiva. O retorno de sangue dá suporte a uma fonte de hemorragia digestiva alta. 	positiva para sangue
coproculturas <ul style="list-style-type: none"> Podem estabelecer a etiologia infecciosa em casos de diarreia grave. 	podem mostrar crescimento de bactérias, toxinas ou parasitas
ultrassonografia abdominal <ul style="list-style-type: none"> Dependendo da situação clínica, da disponibilidade de equipamentos e experiência da equipe, pode ser a investigação inicial adequada se houver suspeita de lesão intra-abdominal ou coleção de fluidos. Pode revelar presença de líquido na cavidade abdominal, mas uma tomografia computadorizada (TC) geralmente é necessária para uma determinação mais definitiva da etiologia. 	o líquido intra-abdominal e/ou intraluminal pode ser observado
tomografia computadorizada (TC) abdominal <ul style="list-style-type: none"> Dependendo do quadro clínico, pode fornecer evidência para sequestro de líquido para o terceiro espaço devido à ascite ou obstrução intestinal, ou fornecer evidência de trauma intra-abdominal e sangramento. 	o líquido intra-abdominal e/ou intraluminal pode ser observado
endoscopia digestiva alta <ul style="list-style-type: none"> Pode ser diagnóstica e terapêutica para uma origem gástrica ou duodenal de sangramento gastrointestinal. 	a origem do sangramento pode ser identificada
colonoscopia <ul style="list-style-type: none"> Pode ter valor diagnóstico e terapêutico para um sangramento de origem gastrointestinal inferior. 	sangramento identificado

Novos exames

Exame	Resultado
osmolalidade da saliva <ul style="list-style-type: none"> Em pacientes adultos, mais velhos, o diagnóstico de desidratação é difícil. Marcadores urinários de desidratação como gravidade específica, cor da urina e osmolalidade da urina apresentam baixa precisão diagnóstica.[14] O padrão de referência para a avaliação da hidratação em pacientes idosos é a osmolalidade plasmática ou sérica; no entanto, esses testes são muito invasivos para o monitoramento diário da desidratação em ambiente ambulatorial. Um estudo recente comparou a utilidade da osmolalidade da saliva na desidratação e depleção de volume em pacientes idosos. A osmolalidade da saliva apresentou maior precisão diagnóstica que os marcadores urinários, em comparação com os testes de referência para desidratação iminente (osmolalidade plasmática >295 mOsm/kg) e depleção de volume (razão ureia/creatinina >20 na ausência de hipertonicidade).[15] Portanto, isso pode ser mais adequado como teste no futuro. 	> 100 mmol/kg

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Desidratação	<ul style="list-style-type: none"> Implica perda de água pura, causando hipertonicidade e hipernatremia. O termo geralmente é usado de maneira errônea para implicar depleção de volume. No entanto, a depleção de volume significa perda de sal e água, causando diminuição do volume intravascular. Os sintomas incluem fadiga, letargia, tontura e sede aumentada. 	<ul style="list-style-type: none"> Bioquímica sérica: a hipernatremia suporta um diagnóstico de desidratação. Osmolalidade sérica: elevada na desidratação. A hipertonicidade existe devido a um aumento na concentração de sódio.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Insuficiência cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> Os sintomas incluem dispneia por esforço, ortopneia, dispneia paroxística noturna e edema periférico. Sinais de sobrecarga de volume como derrames pleurais, estertores, distensão das veias jugulares, ritmo de galope e edema periférico podem estar presentes na insuficiência cardíaca, que normalmente não estariam presentes em pacientes com depleção de volume. A reposição volêmica pode, na verdade, piorar a insuficiência cardíaca se a expansão causar edema pulmonar. Quando a insuficiência cardíaca é acompanhada por depleção de volume decorrente de diurese excessiva, somente pequenas quantidades de ressuscitação volêmica serão necessárias para o manejo, ao contrário da depleção de volume sem insuficiência cardíaca, quando grandes volumes de líquido serão adequados. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecocardiografia: demonstra uma fração de ejeção baixa.
Síndrome hepatorenal	<ul style="list-style-type: none"> A depleção de volume ocorre como resultado de derivação do sangue para a circulação esplâncnica. Pode ter sintomas ou sinais de doença hepática crônica (por exemplo, icterícia, aranhas, ascite). 	<ul style="list-style-type: none"> Evidência de disfunção hepática; sódio urinário geralmente <10 mmols/L (mEq/L).
Choque cardiogênico	<ul style="list-style-type: none"> Pode ocorrer após uma síndrome coronariana aguda, e possíveis achados incluem dor torácica, dispneia, diaforese, náuseas ou membros escurecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecocardiografia: demonstra fração de ejeção baixa e possível dano estrutural ou mau funcionamento. Marcadores cardíacos bioquímicos: revelam nível elevado de troponinas e creatina quinase-MB (CK-MB).

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Sepse	<ul style="list-style-type: none"> Os pacientes podem apresentar febre ou hipotermia. O foco da infecção pode ou não ser aparente. 	<ul style="list-style-type: none"> Hemograma completo com diferencial: geralmente revela leucocitose com neutrofilia.[16] As culturas podem crescer o organismo causador.
Anafilaxia	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta-se agudamente com edema facial e do pescoço, dificuldade para respirar e sibilância, e geralmente com erupção cutânea.[17] 	<ul style="list-style-type: none"> A anafilaxia é um diagnóstico clínico e a história é crítica.
Efeito adverso de medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação variável, dependendo do medicamento desencadeante específico. 	<ul style="list-style-type: none"> Tentativa de supressão do medicamento desencadeante: a pressão arterial melhora em prazo variável, dependendo da farmacocinética do medicamento. A ressuscitação volêmica pode ser necessária até que o medicamento não cause mais hipotensão.
Insuficiência autonômica	<ul style="list-style-type: none"> Hipotensão e taquicardia ocorrem consistentemente com a posição ortostática. Ocasionalmente, a frequência cardíaca pode não aumentar conforme a pressão arterial diminui. 	<ul style="list-style-type: none"> Não há resposta à ressuscitação volêmica.

Abordagem passo a passo do tratamento

O tratamento da depleção de volume varia com a etiologia. A história, o exame físico e o diagnóstico preciso são cruciais para planejar o manejo. A ressuscitação volêmica é necessária para recuperar o volume vascular e normalizar o retorno venoso, o débito cardíaco e a pressão arterial.^[18]

Indivíduos criticamente doentes com sangramento evidente requerem ressuscitação urgente com soluções cristaloides, seguidas o quanto antes de transfusões de sangue. A quantidade de ressuscitação necessária depende da extensão do déficit de volume: muitos litros de líquido e/ou sangue podem ser necessários em estados de choque.

O sistema de suporte avançado de vida no trauma (ATLS, do inglês Advanced Trauma Life Support) classifica a gravidade do choque com base nos seguintes parâmetros: % de sangramento, frequência cardíaca, pressão arterial (PA), pressão de pulso, frequência respiratória e estado mental.^[19] No entanto, estudos mostraram que, enquanto existe uma tendência em direção ao aumento da frequência cardíaca e à diminuição da pressão arterial com aumento do sangramento estimado, as alterações podem não ser do grau sugerido pelo ATLS.^[19] Acreditamos que essa classificação é simplista e de interesse marginal.

Quando distúrbios eletrolíticos estão presentes, o líquido usado para ressuscitação deve ser ajustado para provocar a correção adequada da depleção de volume e das anormalidades eletrolíticas.

O monitoramento dos sinais vitais e da sua resposta ao tratamento é necessário para orientar a ressuscitação fluidica bem como determinar a gravidade da depleção de volume. Indivíduos com pressão arterial sistólica <80 mmHg, ou que estão apresentando confusão ou sinais de isquemia dos órgãos, requerem um ciclo de tratamento mais rápido e volumes maiores de fluidoterapia que aqueles com hipotensão leve e taquicardia, mas nenhum sinal de hipoperfusão sistêmica. A terapia oral pode ser adequada em pacientes com depleção de volume apenas leve.^{[5] [9]}

Soluções cristaloides intravenosas

A administração de soro fisiológico isotônico é o tratamento de primeira linha para depleção de volume na maioria das situações. O soro fisiológico isotônico (cloreto de sódio a 0.9%) contém 154 mmol (154 mEq) de sódio por litro, uma concentração semelhante à concentração de sódio da água plasmática. Devido ao teor de cloreto relativamente alto, o soro fisiológico carrega um risco de induzir acidose metabólica hiperclorêmica quando administrado em grandes quantidades.^[20] O soro fisiológico hipotônico (cloreto de sódio a 0.45%) tem uma concentração de 77 mmol (77 mEq) de sódio por litro e pode ser usado quando existe hipernatremia e um déficit de água maior que o déficit de solutos. Nesses pacientes, dextrose a 5% em água pode ser administrada simultaneamente com soro fisiológico isotônico e, depois, o soro fisiológico hipotônico é substituído assim que o paciente estiver estabilizado. Em pacientes diabéticos que estejam tomando insulina de forma contínua, a solução de dextrose a 5% também pode ser adicionada ao fluido de ressuscitação ou reposição para prevenir hipoglicemia ou cetose.^{[5] [9]}

A água isolada não é um fluido adequado para ressuscitação volêmica, pois ela se distribui pela água corporal total. Apenas um terço de cada litro administrado permanece no espaço extracelular, e somente um duodécimo de cada litro administrado permanece no espaço intravascular.^[5]

Soluções de bicarbonato de sódio

Para o tratamento agudo da acidose metabólica grave (pH arterial <7.10), o bicarbonato de sódio pode ser administrado como ampolas hipertônicas de 50 mL (cada uma contendo 44 ou 50 mmol [44 ou 50 mEq] de bicarbonato de sódio) ou como infusão isotônica (3 ampolas adicionadas a 1 L de água esterilizada ou dextrose a 5%, criando um total de 132 a 150 mmol [132 a 150 mEq] de bicarbonato de sódio por 1150 mL de fluido de infusão).[5] A administração repetida de ampolas hipertônicas causará hipernatremia, um problema que pode ser evitado pelo uso de uma infusão de bicarbonato de sódio isotônica. O uso de bicarbonato na acidose de anion gap, como acidose láctica, é controverso, pois sua administração pode, teoricamente, aumentar a acidose intracelular e a produção de lactato, além de prejudicar o fornecimento de oxigênio aos tecidos. Um estudo de 1990 randomizou 14 pacientes criticamente doentes com acidose láctica para receber fluido isotônico com 2 mmol/kg de bicarbonato de sódio ou cloreto de sódio. Não houve diferença nos parâmetros hemodinâmicos conforme medido pelo cateter de Swan-Ganz, apesar das melhoras no pH e no bicarbonato sérico no grupo do bicarbonato de sódio. Além disso, não houve melhora na sobrevivência dos pacientes que receberam bicarbonato de sódio.[21] Consequentemente, alguns autores sugerem que o bicarbonato não deve ser administrado. Favorecemos seu uso para acidose metabólica grave para manter o pH sanguíneo em uma faixa segura, como acima de 7.10, com redução compensatória adequada no pCO_2 sanguíneo que pode não ser sustentável indefinidamente a menos que o paciente esteja intubado quando clinicamente indicado. Um contexto em que o bicarbonato é útil é na acidose hiperclorêmica surgindo diretamente da perda de bicarbonato, como pode ocorrer com diarreia grave.

A solução de Ringer lactato contém 130 mmol/L (130 mEq/L) de sódio, 28 mmol/L (28 mEq/L) de lactato, 4 mmol/L (4 mEq/L) de potássio, bem como cálcio e cloreto. O lactato é convertido em bicarbonato, que pode ser útil na acidose metabólica, mas na acidose láctica e na doença hepática essa conversão é prejudicada, por isso fluidos contendo lactato devem ser evitados nessas circunstâncias. Na insuficiência renal, o uso da solução de Ringer lactato pode contribuir para hipercalemia.

O soro fisiológico isotônico é a escolha inicial preferida para ressuscitação volêmica em relação à solução de Ringer lactato e às soluções de bicarbonato de sódio.[5] Nas circunstâncias especiais discutidas acima, soluções contendo bicarbonato de sódio podem ser adicionadas ou substituídas.

Soluções coloides intravenosas

Os coloides intravenosos são classificados como naturais (albumina) ou artificiais (amidos, dextranas, gelatinas). Estudos mostraram que não há diferenças clinicamente significativas entre as várias soluções coloides quando usadas para ressuscitação de pacientes em choque.[20] As soluções coloides foram promovidas para ressuscitação volêmica porque elas predominantemente expandem o espaço intravascular com o mínimo de risco de edema tecidual.[22] O efeito dos solutos adicionais é reduzir a proporção de fluido administrado perdido para o espaço intersticial. No entanto, esses fluidos são muito caros e não mostraram um benefício na diminuição da mortalidade em relação ao soro fisiológico isotônico.[5] [9] [23] [24] Na verdade, uma revisão sistemática de 37 ensaios randomizados comparando soluções coloides com soluções cristaloides em pacientes criticamente doentes revelou um aumento de 4% do risco de mortalidade absoluta quando coloides foram usados como fluidoterapia.[25] Além disso, outra revisão sistemática realizada em 38 ensaios que relatou a morte como um desfecho mostrou que o uso de albumina em pacientes hipovolêmicos não reduz a mortalidade em comparação com os cristaloides, mesmo em pacientes criticamente doentes com queimaduras e hipoalbuminemia.[26]

Hemoderivados

O sangue é o expander de volume intravascular definitivo, especialmente no contexto de anemia e hemorragia ativa. Ele geralmente é transfundido como eritrócitos concentrados, e o soro fisiológico isotônico é administrado no lugar do plasma.[\[5\]](#) [\[27\]](#)

O plasma fresco congelado (PFC) é adequado para uso na expansão do volume no contexto de coagulopatia.

Soluções orais

Em casos de depleção de volume leve, a ressuscitação pode ser obtida adequadamente com fluidos orais isolados. Comprimidos de cloreto de sódio e soluções contendo eletrólitos geralmente são usados. Geralmente a glicose é adicionada a essas soluções de reposição oral para promover a captação de sódio via o mecanismo intestinal de cotransporte de sódio/glicose.

Soluções baseadas em arroz são eficazes na cólera, dada a absorção de proteínas e glicose que ocorre com a digestão do arroz.[\[7\]](#)

Soluções orais de eletrólitos são usadas em crianças, particularmente com gastroenterite. Este produto contém sódio, potássio, cloreto, citrato e dextrose e foi desenvolvido para repor os solutos e a água que são perdidos com vômitos ou diarreia.[\[28\]](#)

Taxa de reposição volêmica

A meta da reposição de fluidos é restaurar a estabilidade hemodinâmica e evitar o choque e a isquemia dos órgãos. O fluido pode geralmente ser fornecido como doses em bolus infundidas rapidamente de 250 a 500 mL de cristalóide, repetidas conforme necessário. Como é extremamente difícil estimar o déficit real de volume com precisão, o monitoramento frequente dos sinais vitais e principalmente da pressão arterial sistólica é usado para determinar quando a reposição de fluidos adequada foi administrada. Quando volume suficiente for administrado para promover um aumento na pressão arterial, como um retorno aos valores normais para o paciente (geralmente uma pressão arterial sistólica >100 mmHg), a reposição de fluidos subsequente deve refletir perdas contínuas e ser ajustada de acordo. Como a administração excessiva de fluidos pode ter efeitos negativos em situações como insuficiência renal ou cardíaca, o monitoramento rigoroso dos sinais vitais e a estimativa clínica frequente do volume intravascular são essenciais. Algumas autoridades recomendam a ressuscitação fluídica de 50 a 100 mL/h a mais que a soma de todas as perdas de fluido (débito urinário, perdas insensíveis, perdas gastrointestinais ou drenagem com tubo) como uma taxa de manutenção quando a estabilidade hemodinâmica for atingida.[\[5\]](#)

Na hemorragia gastrointestinal aguda e com trauma, existe alguma evidência de que a hipotensão relativa pode ser adequada durante a ressuscitação até que o sangramento possa ser controlado por endoscopia ou cirurgia. Estudos mostram que a restauração da pressão arterial para o normal ou a tentativa de restaurar a hemoglobina para o normal pode causar mais sangramento, talvez em decorrência do aumento da pressão arterial ou da diluição das plaquetas e dos fatores de coagulação que são produzidos no contexto de sangramento agudo.[\[29\]](#) [\[30\]](#)

Terapias adjuvantes

Os antieméticos, como a prometazina ou ondansetrona, podem ser administrados para náuseas e vômitos. Antidiarreicos, como difenoxilato/atropina ou loperamida, podem ser administrados em casos de diarreia não infecciosa.

Em geral, vasopressores intravenosos não são indicados no choque devido a perdas gastrointestinais, já que a ressuscitação com soro fisiológico é o tratamento adequado. No entanto, se houver suspeita de sepse, vasopressores geralmente são necessários.

Visão geral do tratamento

Consulte um banco de dados local de produtos farmacêuticos para informações detalhadas sobre contra-indicações, interações medicamentosas e posologia. (ver [Aviso legal](#))

Agudo		(resumo)
perdas hemorrágicas		
	1a	soro fisiológico isotônico intravenoso
	mais	eritrócitos concentrados
	adjunto	plasma fresco congelado
	adjunto	tratamento da origem do sangramento
perdas gastrointestinais não hemorrágicas: vômitos e/ou diarreia		
■ leve: sintomas mínimos na posição ortostática; sem hipotensão ortostática; pode ter taquicardia; nenhum sinal de hipoperfusão sistêmica	1a	soluções de reposição oral
	adjunto	soro fisiológico isotônico intravenoso
	adjunto	antieméticos ou antidiarreicos
■ moderada a grave: a hipotensão ortostática geralmente se apresenta com instabilidade hemodinâmica; pode ter sinais de hipoperfusão sistêmica e isquemia dos órgãos	1a	soro fisiológico isotônico intravenoso para ressuscitação volêmica inicial
	adjunto	soro fisiológico hipotônico intravenoso (cloreto de sódio a 0.45%)
	adjunto	antieméticos

Agudo		(resumo)
	adjunto	bicarbonato de sódio isotônico intravenoso
	adjunto	vasopressores intravenosos
	2a	solução de Ringer lactato intravenosa
	adjunto	antieméticos
	adjunto	bicarbonato de sódio isotônico intravenoso
	adjunto	vasopressores intravenosos
diurese excessiva		
	1a	avaliação para suspensão de tratamento diurético
	mais	soluções de reposição oral
	adjunto	fluidoterapia intravenosa
perdas cutâneas		
■ queimaduras	1a	soro fisiológico isotônico intravenoso
	mais	tratamento de queimaduras: pele artificial ou aloenxertos
■ sudorese profunda	1a	soluções de reposição oral ou fluidoterapia intravenosa
sequestro para o terceiro espaço		
	1a	soro fisiológico isotônico intravenoso
	mais	manejo do quadro clínico subjacente
perdas pulmonares: broncorreia ou derrame pleural em drenagem		
	1a	soro fisiológico isotônico intravenoso
	mais	tratamento de quadro clínico subjacente
ingestão oral inadequada sustentada		
	1a	soluções de reidratação oral
	adjunto	fluidoterapia intravenosa

Opções de tratamento

Agudo

perdas hemorrágicas

1a **soro fisiológico isotônico intravenoso**

- » Escolha inicial para expansão do volume.
- » Em pacientes clinicamente estáveis sem nenhuma evidência de sangramento ativo, a reposição do plasma perdido com cristalóide pode ser feita durante o monitoramento para confirmar se não há queda significativa adicional do hematócrito.
- » A meta da reposição de fluidos é restaurar a estabilidade hemodinâmica e evitar o choque e a isquemia dos órgãos. O fluido pode ser fornecido como doses em bolus infundidas rapidamente de 250 a 500 mL, repetidas conforme necessário. Como é extremamente difícil estimar o déficit real de volume com precisão, o monitoramento frequente dos sinais vitais (principalmente da pressão arterial sistólica) é usado para determinar quando a reposição de fluidos adequado foi administrada.

mais **eritrócitos concentrados**

- » O sangue é o expansor de volume intravascular definitivo, sendo especialmente importante no contexto de anemia decorrente de sangramento agudo.
- » Uma unidade de eritrócitos concentrados compreende 300 a 400 mL no volume total. É comum começar com uma transfusão de 2 unidades de eritrócitos concentrados e monitorar a resposta do paciente.
- » Sem sangramento contínuo, 1 unidade de sangue aumenta a concentração de hemoglobina no adulto médio em 1 g/dL.^[31]

adjunto **plasma fresco congelado**

- » O plasma fresco congelado (PFC) contém quantidades fisiológicas de proteínas plasmáticas ativas.
- » Ele é usado nos contextos de coagulopatia ou deficiências de fatores para repor fatores da coagulação perdidos e atingir hemostasia.
- » Em pacientes pesadamente submetidos à transfusão, a concentração de fatores de coagulação é diminuída porque uma grande parte do volume sanguíneo do paciente foi

Agudo

adjunto

reposta pelo sangue transfundido.[32] Portanto, para compensar esse efeito, 1 a 2 unidades de PFC geralmente são transfundidas a cada 10 unidades de eritrócitos concentrados.

tratamento da origem do sangramento

» Quando a depleção de volume decorrente de hemorragia é leve, geralmente a etiologia é autolimitada e não requer intervenção para interromper o sangramento.

» No entanto, deve-se considerar o tratamento de quaisquer fatores contribuintes ou subjacentes, para prevenir outros episódios.

» A função da expansão de volume na hemorragia aguda é estabilizar o paciente enquanto são feitos esforços para identificar e tratar a origem do sangramento.

» No sangramento gastrointestinal, geralmente é necessária uma endoscopia para diagnóstico e tratamento. Em uma hemorragia digestiva alta, como a decorrente de úlcera gástrica, a endoscopia digestiva alta fornece uma oportunidade de examinar o estômago e intervir se o sangramento não estiver interrompido. Em uma hemorragia digestiva baixa, como um sangramento diverticular, uma colonoscopia é indicada.

» No trauma ou possível aneurisma aórtico com sangramento, com suspeita de sangramento intra-abdominal ou retroperitoneal, a tomografia computadorizada (TC) seguida por laparotomia ou outra intervenção cirúrgica podem ser necessárias para identificar e interromper a hemorragia.

perdas gastrointestinais não hemorrágicas: vômitos e/ou diarreia

- **leve: sintomas mínimos na posição ortostática; sem hipotensão ortostática; pode ter taquicardia; nenhum sinal de hipoperfusão sistêmica**

1a

soluções de reposição oral

» Se os sintomas da perda de volume forem considerados mínimos, e vômitos e diarreia estiverem ausentes ou controláveis, o tratamento com soluções de reposição oral poderá ser tentado inicialmente.

» Comprimidos de cloreto de sódio e soluções contendo eletrólitos podem ser usados. Geralmente a glicose é adicionada a essas soluções de reposição oral para promover a captação de sódio via o mecanismo intestinal de cotransporte de sódio/glicose.

Agudo

» Soluções baseadas em arroz são eficazes na cólera, dada a absorção de proteínas e glicose que ocorre com a digestão do arroz.[7]

» As soluções orais são o tratamento de primeira escolha em países em desenvolvimento para doenças diarreicas, devido à falta de acesso à terapia intravenosa.

» Soluções pediátricas de eletrólitos são usadas em crianças, particularmente com gastroenterite. Esses produtos contêm sódio, potássio, cloreto, citrato e dextrose e foram desenvolvidos para repor os solutos e a água que são perdidos com vômitos ou diarreia.[28]

adjunto **soro fisiológico isotônico intravenoso**

» O soro fisiológico isotônico é a melhor escolha inicial para expansão de volume.

» Se os sintomas e sinais vitais não responderem adequadamente à reposição oral ou o paciente não for capaz de tolerar a reposição oral devido a vômitos persistentes, a reposição intravenosa será necessária.

» É importante lembrar que alguns grupos de pacientes (por exemplo, adultos jovens) podem ser capazes de compensar bem e, desse modo, inicialmente apresentam somente depleção de volume leve. Mas podem, na verdade, ter mais déficit que o clinicamente estimado.

» A maioria dos pacientes responderá rapidamente à ressuscitação fluidica intravenosa nesse contexto.

» Se houver continuação de náuseas e vômitos na apresentação apesar dos sinais leves de depleção de volume, o soro fisiológico intravenoso é a escolha inicial mais adequada para ressuscitação.

adjunto **antieméticos ou antidiarreicos**

Opções primárias

» **prometazina**: 25 mg por via oral/retal/intravenosa a cada 6-8 horas quando necessário

OU

» **metoclopramida**: 5-10 mg por via oral a cada 8 horas quando necessário por um máximo de 5 dias, máximo de 30 mg/dia

OU

Agudo

» **ondansetrona**: 8 mg por via oral/intravenosa a cada 8 horas quando necessário

OU

» **difenoxilato/atropina**: 2.5 a 5 mg por via oral duas a quatro vezes ao dia quando necessário, máximo de 20 mg/dia
A dose se refere ao componente difenoxilato.

OU

» **loperamida**: 4 mg por via oral inicialmente, seguidos por 2 mg por via oral após evacuação diarreica quando necessário, máximo de 16 mg/dia

» A prometazina, dosada por via oral ou retal, pode ser administrada para náuseas e vômitos.

» A metoclopramida oral também pode ser usada. A metoclopramida somente deve ser usada por até 5 dias para minimizar o risco de efeitos neurológicos adversos ou outros efeitos adversos.[33]

» A ondansetrona administrada por via oral também é adequada neste contexto.

» Prometazina e ondansetrona intravenosa ou medicamentos relacionados podem ser usados no pronto-socorro ou em casos de vômitos contínuos.

» Antidiarreicos, como difenoxilato/atropina ou loperamida, podem ser administrados em casos de diarreia não infecciosa.

■ **moderada a grave: a hipotensão ortostática geralmente se apresenta com instabilidade hemodinâmica; pode ter sinais de hipoperfusão sistêmica e isquemia dos órgãos**

1a

soro fisiológico isotônico intravenoso para ressuscitação volêmica inicial

» Nesta circunstância, as soluções de reposição oral não são adequadas para repor o volume perdido.

» Esses pacientes geralmente requerem internação para monitoramento durante a ressuscitação ou pelo menos monitoramento rigoroso e prolongado em um contexto de pronto-socorro.

» Litros de fluido podem ser necessários, mas a estabilização geralmente é atingida com facilidade nestes pacientes.

adjunto

soro fisiológico hipotônico intravenoso (cloreto de sódio a 0.45%)

Agudo

» Quando o deficit de volume inicial é reposto com soro fisiológico isotônico, o cloreto de sódio a 0.45% geralmente é usado como fluido de manutenção.

» O soro fisiológico hipotônico tem uma concentração de 77 mmol (77 mEq) de sódio por litro e pode ser usado quando existe hipernatremia e um deficit de água maior que o deficit de solutos.

» Se o paciente estiver gravemente hipernatrêmico (>160 mmol/l [>160 mEq/L]) e com depleção de volume, o soro fisiológico isotônico ainda pode ser preferível inicialmente, pois o deficit de volume oferece risco de vida mais imediatamente.[5] [9]

adjunto antieméticos

Opções primárias

» **prometazina**: 25 mg por via intravenosa a cada 6-8 horas quando necessário

OU

» **metoclopramida**: 5-10 mg por via intravenosa/intramuscular a cada 8 horas quando necessário por um máximo de 5 dias, máximo de 30 mg/dia

OU

» **ondansetrona**: 8 mg por via intravenosa a cada 8 horas quando necessário

» Prometazina, metoclopramida ou ondansetrona intravenosa são muito úteis nessa situação. A metoclopramida somente deve ser usada por até 5 dias para minimizar o risco de efeitos neurológicos adversos ou outros efeitos adversos.[33]

adjunto bicarbonato de sódio isotônico intravenoso

» Um argumento pode ser feito para o uso de bicarbonato de sódio nos contextos de depleção de volume e acidose metabólica. No entanto, sem conhecimento dos resultados laboratoriais, o soro fisiológico isotônico intravenoso ainda é a escolha inicial preferida para ressuscitação volêmica.

» O uso de bicarbonato na acidose de anion gap como acidose láctica é controverso, pois sua administração pode aumentar a acidose intracelular e a produção de lactato, além de

Agudo

prejudicar o fornecimento de oxigênio aos tecidos.[21]

» A administração repetida de ampolas hipertônicas causará hipernatremia, um problema que pode ser evitado pelo uso de uma infusão de bicarbonato de sódio isotônica.

adjunto

vasopressores intravenosos

Opções primárias

» **dopamina**: 5-20 microgramas/kg/minuto por via intravenosa, ajustar de acordo com a resposta

OU

» **noradrenalina**: 0.5 a 1 micrograma/minuto por via intravenosa, ajustar de acordo com a resposta, máximo de 30 microgramas/minuto

» Em geral, vasopressores intravenosos não são indicados no choque devido a perdas gastrointestinais, já que a ressuscitação com soro fisiológico é o tratamento adequado. No entanto, se houver suspeita de sepse, vasopressores podem ser necessários.

» O ponto em que os vasopressores são instituídos dependerá da situação clínica exata. Pacientes com sepse podem precisar de até 10 L de fluidoterapia intravenosa inicialmente como ressuscitação, enquanto somente 1 L a 2 L podem ser necessários em casos de perdas diarreicas. Em geral, até 10 L de soro fisiológico como dose em bolus de 1 L podem ser administrados, com reavaliação a cada dose em bolus para verificar a resposta e garantir que não existam sinais de sobrecarga de volume. Se a PAS não aumentar para >100 mmHg após essa abordagem, vasopressores deverão ser adicionados.

» Se a PAS estiver <60 mmHg na avaliação inicial do paciente, doses em bolus de soro fisiológico isoladas provavelmente não serão suficientes para prevenir isquemia, portanto, vasopressores devem ser usados junto com o soro fisiológico desde o início nessa situação.

2a

solução de Ringer lactato intravenosa

» A solução de Ringer lactato contém 130 mmol/L (130 mEq/L) de sódio, 28 mmol/L (28 mEq/L) de lactato, 4 mmol/L (4 mEq/L) de potássio, bem como cálcio e cloreto, e pode expandir o espaço intravascular, mas geralmente o soro fisiológico isotônico é preferido.

Agudo

» O lactato é convertido em bicarbonato, que pode ser útil na acidose metabólica, mas na acidose láctica e na doença hepática essa conversão é prejudicada, por isso fluidos contendo lactato devem ser evitados nessas circunstâncias.

» Na insuficiência renal, o uso da solução de Ringer lactato pode contribuir para hipercalemia.[5]

adjunto antieméticos

Opções primárias

» **prometazina**: 25 mg por via intravenosa a cada 6-8 horas quando necessário

OU

» **metoclopramida**: 5-10 mg por via intravenosa/intramuscular a cada 8 horas quando necessário por um máximo de 5 dias, máximo de 30 mg/dia

OU

» **ondansetrona**: 8 mg por via intravenosa a cada 8 horas quando necessário

» Prometazina, metoclopramida ou ondansetrona intravenosa são muito úteis nessa situação. A metoclopramida somente deve ser usada por até 5 dias para minimizar o risco de efeitos neurológicos adversos ou outros efeitos adversos.[33]

adjunto bicarbonato de sódio isotônico intravenoso

» Um argumento pode ser feito para o uso de bicarbonato de sódio nos contextos de depleção de volume e acidose metabólica. No entanto, sem conhecimento dos resultados laboratoriais, o soro fisiológico isotônico intravenoso ainda é a escolha inicial preferida para ressuscitação volêmica.

» O uso de bicarbonato na acidose de anion gap como acidose láctica é controverso, pois sua administração pode aumentar a acidose intracelular e a produção de lactato, além de prejudicar o fornecimento de oxigênio aos tecidos.[21]

» A administração repetida de ampolas hipertônicas causará hipernatremia, um problema que pode ser evitado pelo uso de uma infusão de bicarbonato de sódio isotônica.

Agudo

adjunto vasopressores intravenosos

Opções primárias

» **dopamina**: 5-20 microgramas/kg/minuto por via intravenosa, ajustar de acordo com a resposta

OU

» **noradrenalina**: 0.5 a 1 micrograma/minuto por via intravenosa, ajustar de acordo com a resposta, máximo de 30 microgramas/minuto

» Em geral, vasopressores intravenosos não são indicados no choque devido a perdas gastrointestinais, já que a ressuscitação com soro fisiológico é o tratamento adequado. No entanto, se houver suspeita de sepse, vasopressores podem ser necessários.

» O ponto em que os vasopressores são instituídos dependerá da situação clínica exata. Pacientes com sepse podem precisar de até 10 L de fluidoterapia intravenosa inicialmente como ressuscitação, enquanto somente 1 L a 2 L podem ser necessários em casos de perdas diarreicas. Em geral, até 10 L de soro fisiológico como dose em bolus de 1 L podem ser administrados, com reavaliação a cada dose em bolus para verificar a resposta e garantir que não existam sinais de sobrecarga de volume. Se a PAS não aumentar para >100 mmHg após essa abordagem, vasopressores deverão ser adicionados.

» Se a PAS estiver <60 mmHg na avaliação inicial do paciente, doses em bolus de soro fisiológico isoladas provavelmente não serão suficientes para prevenir isquemia, portanto, vasopressores devem ser usados junto com o soro fisiológico desde o início nessa situação.

diurese excessiva

1a avaliação para suspensão de tratamento diurético

» Deve-se considerar a modificação ou supressão de quaisquer diuréticos sendo utilizados.

mais soluções de reposição oral

» A reposição oral é adequada se for possível manter a ingestão oral para corresponder às perdas renais sem uma anormalidade eletrolítica resultante ou instabilidade hemodinâmica.

Agudo

adjunto

» Comprimidos de cloreto de sódio e soluções contendo eletrólitos podem ser usados. Geralmente a glicose é adicionada a essas soluções de reposição oral para promover a captação de sódio via o mecanismo intestinal de cotransporte de sódio/glicose.

fluidoterapia intravenosa

» O soro fisiológico isotônico é a melhor escolha inicial para expansão de volume quando necessário.

» Além do uso excessivo de diuréticos, a diurese osmótica também é causada por glicosúria devido a diabetes não controlado; ou insuficiência adrenal; ou, raramente, por nefropatias perdedoras de sal.

» A excreção renal de água pode ser grave no contexto de diabetes insípido, mas isso causa principalmente desidratação e hipernatremia.^{[1] [5] [8] [9]}

» O tipo de solução cristalóide necessária dependerá das anormalidades eletrolíticas detectadas por exame laboratorial. Geralmente, o soro fisiológico isotônico é a primeira linha. No entanto, se há presença de hipernatremia significativa, o soro fisiológico a 0.45% também pode ser adequado para repor o déficit de água. Como a desidratação e a depleção de volume podem ocorrer juntas, o soro fisiológico a 0.45% permite a reposição da água livre e dos solutos perdidos.

perdas cutâneas

■ queimaduras

1a

soro fisiológico isotônico intravenoso

» O soro fisiológico isotônico irá repor da melhor maneira o fluido perdido por queimadura da pele.

» O déficit de volume pode ser de muitos litros em queimaduras graves abrangendo uma grande área da superfície. A fórmula de Parkland tem o objetivo de calcular o requisito de ressuscitação fluidica nas primeiras 24 horas, usando a fórmula (4 mL x peso corporal em kg x % área total de superfície corporal queimada), com metade do volume calculado administrado nas primeiras 8 horas e a outra metade administrada ao longo das 16 horas restantes. No entanto, deve-se dar especial atenção ao monitoramento do débito urinário por hora, e a ressuscitação deve ser ajustada de

Agudo

acordo para manter um débito de 0.5 a 1 mL/kg/h.

» No entanto, o monitoramento rigoroso dos sinais vitais é necessário, devido ao potencial de excesso de ressuscitação em pacientes com queimadura. O excesso de fluidos pode causar aumento na pressão intra-abdominal e síndromes compartimentais.[34]

mais

tratamento de queimaduras: pele artificial ou aloenxertos

» É necessário encaminhamento a um centro especializado em queimaduras se a queimadura for grave e cobrir uma grande área da superfície. Nesse local, o tratamento definitivo como desbridamento, curativo da ferida e antibióticos tópicos será usado adequadamente.

» Em última instância, enxertos de pele podem ser feitos para cobrir áreas danificadas com tecido exposto para fins estéticos, bem como para limitar o potencial de perda contínua de líquido.

■ sudorese profunda

1a

soluções de reposição oral ou fluidoterapia intravenosa

» Quando há sudorese excessiva, mas a PAS permanece >100 mmHg e o pulso <100 bpm, é razoável usar soluções de reposição oral ou cloreto de sódio a 0.45% intravenoso. O suor contém menos solutos que a perda de fluido através de queimaduras e, portanto, em casos menos graves o déficit pode ser repostado com solução hipotônica.

» Porém, em situações mais graves, com PAS <100 mmHg e/ou pulso >100 bpm, o soro fisiológico isotônico é a escolha inicial preferida; as soluções de reposição oral ou o soro fisiológico hipotônico podem ser usados assim que os sinais vitais melhoram e os pacientes estão hemodinamicamente estáveis. Quando a perda de volume decorrente de sudorese excessiva é grave e causa hipotensão (PAS <100 mmHg) com sintomas como confusão, o soro fisiológico isotônico deve ser usado.

» Como em outros estados de depleção de volume moderada a grave, a melhor escolha é o fluido que irá expandir o espaço intravascular.

» Mesmo se existir um componente de hipernatremia decorrente de desidratação, quando há depleção de volume, o soro fisiológico isotônico deve ser usado.

Agudo

» É raro observar depleção de volume grave e hipotensão decorrente de sudorese isolada.

sequestro para o terceiro espaço**1a soro fisiológico isotônico intravenoso**

» O sequestro para o terceiro espaço é observado quando acumulações anormais de líquido se desenvolvem em espaços onde eles não podem ser reabsorvidos para o espaço intravascular. Exemplos incluem ascite decorrente de cirrose ou síndrome de Budd-Chiari, obstrução venosa, pancreatite grave, lesão por esmagamento com dano muscular e obstrução intestinal.[5] [9]

» O fluido é sequestrado do espaço intravascular, causando sintomas de depleção de volume, portanto a ressuscitação é uma tentativa de aumentar o volume intravascular, e o soro fisiológico isotônico é a melhor escolha.

» O monitoramento rigoroso dos sinais vitais e da resposta à ressuscitação é importante, pois o déficit no sequestro para o terceiro espaço pode ser de muitos litros. Deve-se ter cuidado em determinadas situações, como cirrose, quando o excesso de fluido pode ser prejudicial.

mais manejo do quadro clínico subjacente

» O manejo conservador para obstrução intestinal com descompressão nasogástrica geralmente é a tentativa inicial. No entanto, em alguns pacientes, uma intervenção cirúrgica é necessária para aliviar a obstrução.

» A obstrução de uma veia grande, como a veia porta, pode causar ascite e sequestro de fluido que pode ser difícil de tratar. Em alguns contextos de obstrução venosa, anticoagulantes são usados e o déficit de volume é repostado de maneira adequada enquanto se espera pela resposta à anticoagulação.

» A pancreatite geralmente é tratada com uso liberal de soro fisiológico isotônico conforme necessário para perdas de volume.

» Uma consulta ortopédica para medição das pressões de compartimentos e fasciotomia, se indicadas, devem ser consideradas para lesão por esmagamento.

perdas pulmonares: broncorreia ou derrame pleural em drenagem**1a soro fisiológico isotônico intravenoso**

Agudo

» A broncorreia ou o derrame pleural em drenagem são causas raras para depleção de volume, mas podem ser observados em pacientes cronicamente doentes ou internados.

» Os sintomas são um reflexo da depleção de volume intravascular, desse modo o espaço intravascular deve ser expandido com solução isotônica.

mais tratamento de quadro clínico subjacente

» A pleurodese pode ser necessária para limitar a drenagem contínua para o espaço pleural.

» Se a broncorreia for grave o suficiente para causar perda de volume, o tratamento adequado da infecção será necessário.

ingestão oral inadequada sustentada**1a soluções de reidratação oral**

» A ingestão oral inadequada deve ser reconhecida e os sinais vitais e sintomas da depleção de volume devem ser monitorados rigorosamente.

» Isso geralmente é observado em lactentes e idosos com capacidade limitada para comunicar sede.

» Comprimidos de cloreto de sódio e soluções contendo eletrólitos podem ser usados. Geralmente a glicose é adicionada a soluções de reposição oral para promover a captação de sódio via o mecanismo intestinal de cotransporte de sódio/glicose.

adjunto fluidoterapia intravenosa

» O soro fisiológico isotônico é a melhor escolha inicial para expansão de volume.

» A meta da reposição de fluidos é restaurar a estabilidade hemodinâmica e evitar o choque e a isquemia dos órgãos. O fluido geralmente é fornecido como doses em bolus de 250 a 500 mL de cristaloide, repetidas conforme necessário. Como é extremamente difícil estimar o deficit real de volume com precisão, o monitoramento frequente dos sinais vitais (principalmente da pressão arterial sistólica) é usado para determinar quando a reposição de fluidos adequado foi administrada.

» Quando o deficit de volume é repostado com solução salina isotônica, o soro fisiológico a 0.45% pode ser usado como fluido de manutenção.

Recomendações

Monitoramento

O nível de monitoramento necessário depende da causa da depleção de volume e de sua gravidade. A hemorragia aguda, decorrente de trauma ou sangramento gastrointestinal, geralmente requer tratamento em unidade de terapia intensiva (UTI) até que o paciente seja ressuscitado adequadamente e a origem do sangramento seja identificada e tratada. O choque hemodinâmico decorrente de qualquer causa também requer tratamento na UTI.

O manejo da depleção de volume menos grave tem base na avaliação do profissional. Alguns pacientes podem precisar de ressuscitação fluidica intravenosa que necessita de uma permanência prolongada em pronto-socorro ou internação hospitalar. Indivíduos nos quais os fluidos de reposição oral são adequados geralmente não requerem internação.

O monitoramento adequado dos parâmetros hemodinâmicos (pressão arterial e frequência cardíaca) e do débito urinário é essencial para ajustar a fluidoterapia. O monitoramento hemodinâmico invasivo (pressão venosa central, oxigenação venosa mista) pode ser adequado para pacientes criticamente doentes e aqueles com volemia lábil.

Um estudo de coorte sugere que o índice de choque (frequência cardíaca dividida pela pressão arterial diastólica) pode ser uma ferramenta útil para monitorar o prognóstico de deteriorização em pacientes com risco de colapso circulatório.^[36] O índice de choque estava independentemente associado com mortalidade de 30 dias em uma ampla população de pacientes em pronto-socorro. Idade avançada, hipertensão e betabloqueadores ou bloqueadores dos canais de cálcio enfraqueceram esta associação. No entanto, um índice de choque maior ou igual a 1 sugeriu significativo risco de mortalidade de 30 dias em todos os pacientes no pronto-socorro.

Instruções ao paciente

A orientação varia muito com a causa da depleção de volume. Pacientes que receberam alta de um pronto-socorro ou uma unidade de cuidados de urgência devem ser conscientizados dos sintomas que exigem o retorno, incluindo fraqueza persistente ou recorrente, mal-estar, tontura, confusão ou ausência de melhora dos vômitos, da diarreia ou de outra condição que precipitou a depleção de volume. Aconselhar os pacientes a consumir líquidos ou alimentos com teor de sódio relativamente alto e descontinuar temporariamente a terapia com diuréticos ou anti-hipertensivos também pode ser uma orientação adequada.

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
edema periférico induzido pelo tratamento	curto prazo	alta
Isto é relativamente comum com reposição volêmica, pois muitos litros de volume podem ser necessários para ressuscitação adequada. A capacidade de se proteger contra edema no interstício é limitada no contexto de hipoalbuminemia de diluição. O surgimento do edema não necessariamente indica que a reposição volêmica é adequada; parâmetros hemodinâmicos ainda precisam ser usados como guia para a reposição. ^{[5] [9]}		

Complicações	Período de execução	Probabilidade
edema pulmonar induzido pelo tratamento	curto prazo	baixa
O edema pulmonar causado por reposição volêmica superagressiva é uma preocupação em determinadas situações. O risco é maior em pacientes com cardiopatia preexistente e em indivíduos com insuficiência renal nos quais o excesso de fluido não pode ser excretado pelos rins com mau funcionamento.[5]		
choque hipovolêmico	variável	média
<p>O desenvolvimento de choque depende muito da causa da depleção de volume. Hemorragia maciça por qualquer motivo pode rapidamente causar choque.</p> <p>Porém, a gastroenterite autolimitada raramente resulta em choque em um adulto saudável.</p> <p>A evolução para choque pode ser prevenida se a depleção de volume for reconhecida em tempo útil e a ressuscitação adequada for iniciada imediatamente. A falha de fazê-lo em situações críticas pode ser fatal.</p>		
distúrbios eletrolíticos	variável	média
<p>A hipo ou hipercalemia podem ser um resultado do distúrbio subjacente (por exemplo, hipocalemia na diarreia grave, hipercalemia na insuficiência renal) ou inclusão inadequada de potássio na fluidoterapia.[35]</p> <p>A hipernatremia pode ser observada na apresentação, quando a perda de água excede a perda de solutos, ou após o uso inadequado de fluidos hipertônicos durante o tratamento.</p> <p>A hiponatremia pode ocorrer com o excesso de ressuscitação com água sem eletrólitos ou um fluido de reposição que seja hipotônico comparado ao fluido que foi perdido. O risco é maior quando a excreção de água pelo rim é limitada pelo comprometimento da função renal ou pela liberação excessiva de vasopressina.</p>		
distúrbios do equilíbrio ácido-base	variável	média
<p>A acidose metabólica hiperclorêmica pode resultar da rápida ressuscitação fluídica com soro fisiológico isotônico, principalmente na cetoacidose diabética em que cetoácidos que são equivalentes ao bicarbonato são perdidos na urina.</p> <p>Em pacientes com doença hepática ou acidose láctica, o lactato na solução de Ringer lactato não é convertido em piruvato e seu acúmulo pode contribuir para acidose láctica.</p> <p>A alcalose metabólica pode se desenvolver se o bicarbonato de sódio for usado como fluidoterapia.</p>		
necrose tubular aguda	variável	média

Complicações	Período de execução	Probabilidade
<p>A depleção de volume causa má perfusão renal, que inicialmente está associada a um aumento na proporção ureia:creatinina e a uma excreção fracionada de sódio (FENa) baixa, uma condição chamada azotemia pré-renal. Esse distúrbio é reversível com correção dos deficits de volume.</p> <p>Se a hipoperfusão renal for suficientemente grave e/ou prolongada, poderá ocorrer necrose tubular aguda (NTA). Depois de a NTA se desenvolver, o dano renal não poderá ser revertido simplesmente pela restauração da perfusão normal. Um período mais longo é necessário para recuperação. A NTA é caracterizada pela presença de cilindros granulares e tubulares na urina e uma FENa elevada. Os achados de biópsia são variáveis e inconsistentes; geralmente trata-se de um diagnóstico clínico.</p>		
lesão renal aguda	variável	média
<p>Este termo amplo refere-se ao dano renal manifestado por um aumento na creatinina, diminuição do débito urinário ou insuficiência renal em resposta a um evento agudo.</p> <p>Critérios específicos, descritos pelo acrônimo RIFLE (risco, lesão, insuficiência, perda e doença renal em estágio terminal, do inglês Risk, Injury, Failure, Loss and End stage renal disease) são aplicáveis. Essa terminologia para lesão renal foi desenvolvida para fornecer definições padronizadas para classificação e fins de pesquisa e para permitir o diagnóstico em um estágio inicial. Esse último pode possivelmente fornecer uma oportunidade para intervir mais rapidamente, em um momento quando o tratamento pode ser mais eficaz.^[28]</p>		

Prognóstico

O desfecho na depleção de volume depende da sua gravidade, do diagnóstico clínico subjacente e do manejo da ressuscitação volêmica. No choque hipovolêmico, quando a pressão arterial sistólica é <80 mmHg e sinais de isquemia dos órgãos estão presentes, a ressuscitação volêmica inadequada causará desfechos desfavoráveis. Além disso, se o paciente se apresentar tardiamente na evolução clínica, pode ser extremamente difícil repor o deficit de volume adequadamente. Em extremidades etárias, a depleção de volume clinicamente grave ocorre rapidamente e deve ser tratada logo. Na maioria das situações, o manejo satisfatório é possível desde que a causa da depleção de volume seja tratada e o fluido adequado seja usado para reposição.

Hemorragia

O prognóstico depende totalmente da causa subjacente do sangramento. Um aneurisma roto da aorta abdominal geralmente é catastrófico, e os pacientes podem estar criticamente doentes. Em contraste, com uma úlcera gástrica com sangramento, se a perda de volume for tratada adequadamente e o sangramento for interrompido de forma oportuna, o desfecho geralmente é favorável.

Perdas gastrointestinais

Geralmente, ocorrem devido a condições autolimitadas como gastroenterite viral. No entanto, a taxa e a duração da perda de fluido determinam a gravidade da depleção de volume na apresentação. A maioria

dos pacientes passará bem, mas a doença diarreica, principalmente em países em desenvolvimento, é uma causa significativa de morbidade e mortalidade. Em crianças e idosos, mesmo pequenas quantidades de perda de volume podem ter grandes consequências clínicas, por isso os desfechos podem ser desfavoráveis sem ressuscitação adequada ou com demora na avaliação clínica.

Perdas renais

Geralmente são controláveis com a escolha adequada do fluido de reposição, desde que o motivo subjacente para perda renal de fluido possa ser tratado. Se o uso excessivo de diuréticos for a causa, a dose poderá ser ajustada, e se for decorrente de uma doença renal intrínseca, a reposição adequada dos eletrólitos anormais deverá ser levada em consideração. É raro que as perdas renais de fluido isoladas causem hipovolemia grave, a menos que o paciente tenha múltiplas comorbidades clínicas e a depleção de volume cause lesão renal aguda ou isquemia dos órgãos.

Sequestro para o terceiro espaço

O prognóstico depende muito da doença subjacente que está causando o sequestro.

Perdas respiratórias de fluido

Esta é uma causa rara de depleção de volume, e o prognóstico em longo prazo dependerá do manejo da causa subjacente. No entanto, a ressuscitação fluídica adequada geralmente é possível em curto prazo.

Diretrizes de tratamento

Europa

Intravenous fluid therapy in adults in hospital

Publicado por: National Institute for Health and Care Excellence

Última publicação em:
2017

Consensus statement of the ESICM task force on colloid volume therapy in critically ill patients

Publicado por: European Society of Intensive Care Medicine

Última publicação em:
2012

British consensus guidelines on intravenous fluid therapy for adult surgical patients (GIFTASUP)

Publicado por: Association of Surgeons of Great Britain and Ireland;
Society of Academic Research Surgery; BAPEN Medical; Intensive Care
Society; Association for Clinical Biochemistry; Renal Association

Última publicação em:
2011

Pre-hospital initiation of fluid replacement therapy in trauma

Publicado por: National Institute for Health and Care Excellence

Última publicação em:
2004

Artigos principais

- Cappell MS, Friedel D. Initial management of acute upper gastrointestinal bleeding: from initial evaluation up to gastrointestinal endoscopy. *Med Clin North Am.* 2008;92:491-509.

Referências

1. Mange K, Matsuura D, Cizman B, et al. Language guiding therapy: the case of dehydration versus volume depletion. *Ann Intern Med.* 1997;127:848-853.
2. McGee S, Abernethy WB 3rd, Simel DL. The rational clinical examination: is this patient hypovolemic? *JAMA.* 1999;281:1022-1029.
3. Batlle D, Chen S, Haque S. Physiological principles in the clinical evaluation of electrolyte, water, and acid-base disorders. In: Alpern RJ, Caplan MJ, Moe OW, eds. *Seldin and Giebisch's the kidney: physiology and pathophysiology.* 5th ed. San Diego, CA: Academic Press; 2012:2477-2512.
4. Di Somma S, Gori, CS, Grandi T, et al. Fluid assessment and management at the emergency department. Fluid overload diagnosis and management. *Contrib Nephrol.* 2010;164:227-236.
5. Rose BD, Post TW. Hypovolemic states. In: *Clinical physiology of acid-base and electrolyte disorders.* 5th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2001:415-446.
6. Bhave G, Neilson EG. Volume depletion versus dehydration: how understanding the difference can guide therapy. *Am J Kidney Dis.* 2011;58:302-309.
7. Alam NH, Majumder RM, Fuchs GJ. Efficacy and safety of oral rehydration solution with reduced osmolality in adults with cholera: a randomised double-blind clinical trial. *Lancet.* 1999;354:296-299.
8. Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ. Salt-losing nephropathy: clinical presentation and mechanisms. *Am J Nephrol.* 1983;3:193-198.
9. Portilla D, Andreoli TE. Disorders of extracellular volume. In: Johnson RJ, Feehally J, eds. *Comprehensive clinical nephrology.* London: Mosby International; 2007:77-91.
10. Better OS. Impaired fluid and electrolyte balance in hot climates. *Kidney Int Suppl.* 1987;21:S97-S101.
11. Antman EM. Hemodynamic disturbances. In: Libby P, Bonow R, Mann D, et al, eds. *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiac medicine.* 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2008.
12. Powell-Tuck J, Gosling P, Lobo DN, et al. British consensus guidelines on intravenous fluid therapy for adult surgical patients. March 2011. <http://www.bapen.org.uk/> (last accessed 25 August 2017). [Texto completo](#)
13. Brienza N, Giglio MT, Marucci M, et al. Does perioperative hemodynamic optimization protect renal function in surgical patients? A meta-analytic study. *Crit Care Med.* 2009;37:2079-2090.

14. Hooper L, Bunn DK, Abdelhamid A, et al. Water-loss (intracellular) dehydration assessed using urinary tests: how well do they work? Diagnostic accuracy in older people. *Am J Clin Nutr.* 2016;104:121-131. [Texto completo](#)
15. Fortes MB, Owen JA, Raymond-Barker P, et al. Is this elderly patient dehydrated? Diagnostic accuracy of hydration assessment using physical signs, urine, and saliva markers. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16:221-228.
16. Balk RA. Severe sepsis and septic shock: definitions, epidemiology, and clinical manifestations. *Crit Care Clin.* 2000 Apr;16(2):179-92.
17. Kemp SF, Lockey RF. Anaphylaxis: a review of causes and mechanisms. *J Allergy Clin Immunol.* 2002;110:341-348.
18. Kramer GC, Kinsky MP, Prough DS, et al. Closed-loop control of fluid therapy for treatment of hypovolemia. *J Trauma.* 2008;64(suppl 4):S333-S341.
19. Guly H, Bouamra O, Spiers M, et al. Vital signs and estimated blood loss in patients with major trauma: testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. *Resuscitation.* 2011;82:556-559.
20. Rivers E, Jaehne A, Eichhorn-Wharry L, et al. Fluid therapy in septic shock. *Curr Opin Crit Care.* 2010;16:297-308.
21. Cooper DJ, Walley KR, Wiggs BR, et al. Bicarbonate does not improve hemodynamics in critically ill patients who have lactic acidosis: a prospective, controlled clinical study. *Ann Intern Med.* 1990;112:492-498.
22. Niemi T, Miyashita R, Yamakage M. Colloid solutions: a clinical update. *J Anesth.* 2010;24:913-925.
23. Andreoli TE. Edematous states: an overview. *Kidney Int Suppl.* 1997;59:S2-S10.
24. Bauer M, Feucht K, Ziegenfuss T, et al. Attenuation of shock-induced hepatic microcirculatory disturbances by the use of a starch-deferoxamine conjugate for resuscitation. *Crit Care Med.* 1995;23:316-322.
25. Schierhout G, Roberts I. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: a systematic review of randomised trials. *BMJ.* 1998;316:961-964. [Texto completo](#)
26. Roberts I, Blackhall K, Alderson, P, et al. Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(11):CD001208.
27. Cappell MS, Friedel D. Initial management of acute upper gastrointestinal bleeding: from initial evaluation up to gastrointestinal endoscopy. *Med Clin North Am.* 2008;92:491-509.
28. Kellum JA. Acute kidney injury. *Crit Care Med.* 2008;36(suppl 4):S141-S145.
29. Duggan JM. Personal view: crystalloid transfusion in acute gastrointestinal haemorrhage: is it beneficial? An historical perspective. *Aliment Pharmacol Ther.* 2006;24:493-496.

30. Hambly PR, Dutton RP. Excess mortality associated with the use of rapid infusion at a level 1 trauma center. *Resuscitation*. 1996;31:127-133.
31. Charache S, Ness PM. Transfusion therapy. In: Stobo JD, Hellmann DB, Ladenson PW, et al, eds. *The principles and practice of medicine*. 23rd ed. New York, NY: McGraw-Hill Professional; 1996:761-768.
32. Hellstern P, Muntean W, Schramm W, et al. Practical guidelines for the clinical use of plasma. *Thromb Res*. 2002;107(suppl 1):S53-S57.
33. European Medicines Agency. European Medicines Agency recommends changes to the use of metoclopramide. July 2013. <http://www.ema.europa.eu/> (last accessed 25 August 2017). [Texto completo](#)
34. Ipaktchi K, Arbabi S. Advances in burn critical care. *Crit Care Med*. 2006;34(suppl 9):S239-S244.
35. Bagshaw SM, Townsend DR, McDermid RC. Disorders of sodium and water balance in hospitalized patients. *Can J Anaesth*. 2009;56:151-167.
36. Kristensen AK, Holler JG, Hallas J, et al. Is shock index a valid predictor of mortality in emergency department patients with hypertension, diabetes, high age, or receipt of β - or calcium channel blockers? *Ann Emerg Med*. 2016;67:106-113.e6.

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	10,000
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

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

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:

Syed K. Haque, MD

Research Associate

Northwestern University, Feinberg School of Medicine, Chicago, IL

DIVULGAÇÕES: SKH is an author of a reference cited in this monograph.

Daniel Batlle, MD

Professor

Division of Nephrology and Hypertension, Department of Internal Medicine, Northwestern Memorial Hospital, Chicago, IL

DIVULGAÇÕES: DB is an author of a reference cited in this monograph.

// Reconhecimentos:

Dr Syed K. Haque and Dr Daniel Batlle would like to gratefully acknowledge Dr Maria Aurora Posadas Salas, Dr Jason Eckel, and Dr Arthur Greenberg, previous contributors to this monograph. MPS, JE, and AG declare that they have no competing interests.

// Colegas revisores:

Nitin Kolhe, MD

Renal Consultant

Infection Control Lead for Medical Directorate, Derby City Hospital, Derby, UK

DIVULGAÇÕES: NK declares that he has no competing interests.

Irfan Moinuddin, MD

Assistant Professor

Chicago Medical School, Rosalind Franklin University, Lombard, IL

DIVULGAÇÕES: IM declares that he has no competing interests.

Manish Suneja, MD

Assistant Professor

Department of Internal Medicine, Division of Nephrology, University of Iowa Hospital and Clinics, Iowa City, IA

DIVULGAÇÕES: MS declares that he has no competing interests.

Judith H. Veis, MD

Associate Director

Nephrology, Washington Hospital Center, Washington, DC

DIVULGAÇÕES: JHV declares that she has no competing interests.