DISTÚRBIOS ELETROLÍTICOS

Os desequilíbrios eletrolíticos são alterações encontradas com frequência nas emergências e podem ser fatais se não corrigidos adequadamente. Os distúrbios podem ocorrer isoladamente o que facilitaria o tratamento, porém cuidados especiais devem ser dados aos pacientes com distúrbios mistos, insuficiência cardíaca, arritmias cardíacas, insuficiência renal, hepatopatias, grandes queimados, sepses, cetoacidose diabética e pacientes pós quimioterapias. As causas iatrogênicas também acontecem com frequência.

Distúrbios do sódio

O sódio é o principal cátion extracelular, responsável pelo controle da osmolaridade sanguínea, e seu valor sérico normal é entre 135 a 145 mEq/L.

Hiponatremia

É quando a concentração sérica de sódio está abaixo de 135 mEq/L, é o distúrbio eletrolítico mais comum e está relacionado com o aumento da mortalidade. De acordo com a velocidade de instalação da hiponatremia e a intensidade da mesma, os sintomas podem ser mais intensos e preocupantes, sendo assim as hiponatremias crônicas são menos sintomáticas pois há uma adaptação cerebral. São considerados emergências os casos de instalação aguda (< 48h) e graves (< 125 mEq/L)3

Os sintomas mais comuns vão surgir em situações de Na < 130 mEq/L e são náuseas e vômitos, letargia, cefaleia, desorientação, convulsão e até coma.

Na avaliação da hiponatremia deve ser considerado diversos fatores, como a velocidade de instalação, severidade, sintomatologia, osmolaridade e diagnóstico etiológico.

As hiponatremias devem ser avaliadas juntamente com a volemia e o tratamento vai depender dessa avaliação em conjunto, pois em muitas vezes não se tem hiponatremias verdadeiras.

Situações de hiponatremia verdadeira sempre haverá diminuição da osmolaridade.

No cálculo da osmolaridade usa-se o sódio sérico, gicemia e uréia sérica na fórmula : OSMOLARIDADE SÉRICA= 2 x Na + glicemia/18 + uréia/6 e o valor normal está entre 275 a 295mOsm/L.

O objetivo da correção das hiponatremias é tratar a causa base e retirar dos níveis graves, portanto em muitas das vezes não será necessário infusão de sódio e sim corrigir o que está levando ao distúrbio controlando a volemia.

Em situações onde há hipervolemia, devemos eliminar água livre e restringir a ingesta, outras vezes repor hormônios. Se houver hipovolemia, em muitas vezes conseguimos a correção com a reposição da volemia com NaCl 0,9%. Nas situações onde realmente necessitarmos de infusão de sódio para aumentarmos os níveis, aí deveremos usar NaCl 3%, pensando em corrigir até 10mEq/L/dia.

Para auxiliar nessa correção podemos usar a fórmula:

Na a infundir = (Na desejado – Na encontrado) x 0,6 x Peso, onde o Na desejado deverá ser 130 ou 10 a mais que o encontrado com o objetivo de não fazer grandes correções do sódio sérico e evitar a mielinólise pontina.

Hipernatremia

Hipernatremia é a concentração sérica de Na > 145mEq/L e ocorre pelo ganho excessive de sódio ou perda de água livre, ou por associação dos dois mecanismos.

As causas mais comuns são iatrogênicas (infusão endovenosa de solução hipertônica, ingestão excessiva de sódio), perda excessive de água, diabetes insípido, falta de ingesta de água.

Os sintomas mais comuns geralmente são vistos em concentrações > 150mEq/L, iniciando com sede intensa, seguindo-se com anorexia, nauseas e vômitos. De acordo com o aumento do sódio sérico observa-se agitação e irritabilidade, letargia, sinais de irritação meníngea, hiperreflexia, convulsões e coma.

O tratamento consiste em calcular o déficit de água livre e repo-la com solução hipotônica, e eliminar sódio em alguns casos.

Caso haja desidratação, a correção deve ser feita com solução isotônica de NaCl 0,9% e depois então calcular o déficit de água livre.

A redução da concentração de sódio deve ser lenta, para evitar o edema cerebral secundário, não sendo mais rápida que 0,5mEq/L/hora.

A solução deve ser com solução de isotônica (NaCl 0,9%) ou hipotônica (diluição de NaCl 0,9% com Solução de glicose a 5% 1:1).

Para o cálculo de Déficit de água livre (DAL) usa-se a formula:

DAL = (Na encontrado – 150)/150 x 0,6 x Peso

Em situações de grande aumento (Na > 170mEq/L) usa-se apenas SG 5% e usa a formula:

DAL = (Na encontrado – 170)/170 x 0,6 x Peso.

Em todas as situações deve-se vigiar o possível edema cerebral.

Distúrbios de potássio:

O potássio é o principal cátion intracelular e seu valor sérico normal está entre 3,5 a 5 mEq/L. O potássio sérico tem grande relação com o controle ácido-base devido a troca pela membrana celular e ainda com a ingestão e eliminação renal ou perda gastrointestinal.

Hiperpotassemia

Definida como concentração sérica de K > 5,5 mEq/L, tem como causas mais comuns a acidemia, iatrogênica (ingesta ou infusão venosa aumentada), insuficiência renal, intoxicação por drogas.

Os sintomas vão variar de acordo com o grau de aumento do potássio sérico, causando alterações neuromusculares (fraqueza, parestesias, hiperreflexia) e alterações cardíacas (somente alterações eletrocardiográficas ou mesmo clínicas – Fibrilação Ventricular e parada ventricular).

As alterações eletrocardiográficas geralmente aparecerão em níveis maiores que 6,5mEq/L, iniciando com ondas T estreitas e apiculadas, encurtamento do interval QT, seguindo de alargamento do complexo QRS e diminuição da amplitude de onda P, e depois Fibrilação Ventricular e parada ventricular.

O tratamento consiste em melhorar a distribuição do íon restaurando o gradiente celular (controle do distúrbio ácido-base), estabilizar a membrana cardíaca e remover o potássio do organismo quando necessário usando resina de troca ou até mesmo diálise.

Tratamento de acordo com o nível de potássio e alterações eletrocardiográficas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nível sérico | Medicação | Dose |
| 5,5 a 6,5 mEq/L | ECG normal = suspensão do K  ECG alterado = resina de troca | Sorcal: 0,5 a 1g/Kg VO/VR 4 a 6 vezes ao dia |
| 6,5 a 7,5 mEq/L | Iniciar solução glicose e insulina ou bicarbonato de sódio | Glicose: 0,5 a 1g/kg IV e insulina 1 unidade/4g glicose  NaHCO3 - 1 a 2mEq/kg IV |
| > que 7,5 mEq/L | Iniciar gluconato de cálcio | Gluconato de Cálcio a 10%:  0,5 a 1ml/kg IV em 5 minutos |

Hipopotassemia

Definida como concentração sérica < 3,5mEq/L, causas mais comuns a alcalemia, perdas renais e gastrointestinais, iatrogênica (baixa ingesta ou baixa infusão IV).

Sintomas variam de acordo com o grau da hipopotassemia, causando fraqueza muscular, hiporreflexia, distensão abdominal, nauseas e vômitos, aumento da diurese, íleo paralítico, e alterações cardíacas (alterações ECG e clínicas – arritmias e assistolia).

As alterações eletrocardiográficas geralmente surgem em níveis < que 2,5mEq/L e são mais intensas quanto menor a concentração sérica de K, iniciam com achatamento da onda T e inversão da mesma, extrassístoles depressão do segmento ST, aumento da amplitude da onda P, bloqueios atrioventriculares, parada ventricular.

O tratamento consiste em repor o íon e diminuir a perda se necessário. Se não houver alterações eletrocardiográficas pode realizer a reposição oral com xarope de KCl 6% ou em infusões aumentadas em hidratação de manutenção. Se houver alterações eletrocardiográficas ou K < 2,0 mEq/L, fazer infusão de potássio em velocidade de 0,3 a 0,5 mEq/kg/h durante 2 a 5 horas em solução com concentração de 40 a 50mEq/l, em condições especiais pode chegar a concentração máxima de 80mEq/L.

Distúrbios do cálcio

A concentração sérica do cálcio varia de 9 a 11mg/dl (4,5 a 5,5mEq/L) e suas ações neuromusculares dependem da interações com outros íons, principalmente Magnésio e potássio.

Hipocalcemia

Ocorre quando o cálcio está < 9mg/dl ou cálcio iônico < 3,5mg/dl, como causas mais comuns estão a prematuridade (acometendo o RN), diminuição de Mg e hipoparatireoidismo, raquitismo, uso prolongado de corticoide, apresentando sintomas geralmente em valores inferiores a 7mg/dl (iônico < 2,5mg/dl) que consistem basicamente alterações neuromusculares (hipotonias, tremores, espasmos, convulsões generalizadas) e cardíacas (bradicardia, bloqueios).

O tratamento sempre que possível será por via oral, gluconato de cálcio 10% na dose de 2 a 4ml/kg/dia ou cálcio elementar na dose de 300 a 500mg/kg/dia fracionada em 4 doses. Em casos de urgência/emergência ou na impossibilidade de usar a via oral, utilizar gluconato de cálcio 10% - 2ml/kg/dose IV em infusão lenta (em 5 minutos), deve estar atento para alterações cardíacas.

Deve tratar a causa base e os distúrbios associados quando existirem.

Hipercalcemia

Distúrbio pouco comum, considerado quando Ca > 11mg/dl (iônico > 5mg/dl), mais preocupante quando o Ca > 15mg/dl.

As causas variam de acordo com a idade:

* neonatal: Hipoparatireoidismo materno, Necrose gordurosa subcutânea
* após o período neonatal: hiperparatireoidismo primário, hipervitaminose D, imobilização prolongada, neoplasias, doença granulomatosa.

Geralmente é assintomático ou oligossintomático, varia de cefaleia, fraqueza, náuseas e vômitos. Na crise hipercalcêmica pode ocorrer bradicardia e arritmias, dores ósseas, letargia e até coma. Pode haver também nefrocalcinose e pancreatite.

O tratamento consiste em tratar a doença de base, diuréticos, hidrocortisona e diálise em situações graves.

Distúrbios do Magnésio

São pouco comuns, o Mg é considerado normal quando a concentração sérica está entre 1,5 a 2mEq/l.

Hipomagnesemia

Quando níveis abaixo de 1,4mEq/L e geralmente apresenta sintomas quando < 1,0mEq/L e no geral serão alterações cardíacas.

As causas podem ser dentre outras diarreia crônica, fístulas intestinais, hipervitaminose D, insuficiência renal crônica, hiperaldosteronismo, hipoparatireoidismo, queimadura extensa.

O tratamento se assintomático, é feito por via oral com aumento da ingesta na dieta e preparações de hidróxido de magnésio; se for sintomático é feito com a reposição parenteral com Sulfato de Mg 50% - 0,2ml/kg IM

Hipermagnesemia

Considerado quando níveis > 2mEq/L. As causas podem ser iatrogênicas (enema de sulfato de Mg, medicação oral com Mg, RN de mães com eclampsia que trataram com Sulfato de Mg, insuficiência renal, doença de Addison, hipotireoidismo.

Geralmente é sintomático quando Mg > 4mEq/L, podendo apresentar hiporreflexia, depressão respiratória, sonolência, coma, hipotensão, bradicardia.

O tratamento consiste em tratar a causa base, suprimir a oferta e aumentar a eliminação, podendo usar diurético (furosemida) e diálise em situações graves e refratárias. Pode usar soluções salinas e gluconato de cálcio IV.

Referências:

1. Delgado AF, Kimura HM, Troster EJ. Pediatria – Instituto da Criança Hospital das Clínicas - Terapia Intensiva. 1a Edição. São Paulo: Editora Manole; 2010. p.185-192
2. Piva JP, Garcia PCR. Medicina Intensiva em Pediatria. 2a Edição. São Paulo: Editora Revinter; 2014.
3. Stape A, Troster EJ, Kimura HM. Terapia Intensiva Pediátrica. 1a Edição. São Paulo: Editora Sarvier; 1998
4. Dutra VF, Tallo FS, Rodrigues FT, Vendrame LS, Lopes RD, Lopes AC.
5. Desequilíbrios hidroeletrolíticos na sala de emergência. Rev Bras Clin Med São Paulo. 2012 set-out;10(5):410-9.
6. Rocha PN. Hiponatremia: conceitos básicos e abordagem prática. J Bras Nefrol. 2011;33(2):248-260.

Responsável pela elaboração da rotina: Dr.Francisco Rufino Rosa Neto