

# DESIDRATAÇÃO – 16.02.09

- Perda de água e eletrólitos, principalmente em ccas pequenas com diarreia e/ ou vômitos.
- 3 tipos:
  - Isotônica, hipertônica e hipotônica.
- O que determina o grau de desidratação é a qtd de sódio, porque ele é o principal soluto responsável pela osmolaridade. (junto com a glicose ou a uréia).
- ISOTONICA
  - Sódio plasmático é normal – 130 a 150 mEq/l
- HIPERTONICA
  - Sódio acima de 150 mEq/l.
- HIPOTONICA
  - Sódio abaixo de 130 mEq/l.

## ISOTONICA

- É a mais comum.
- Há redução de líquido extracelular sem redução da pressão osmótica. Há perda de líquido no extracelular. Dentro do vaso e no interstício.
- Há depleção do compartimento EXTRACELULAR.
- Quando há depressão do interstício, há perda de peso, perda de muito líquido, depressão de fontanela (para vermos o turgor da fontanela, temos que ter tabua óssea interna e externa, a interna fecha por volta de 7 a 8 meses e a externa por volta de 1,5 ano. Logo, a partir de 7 anos não podemos ver mais. Podemos ver uma depressão dura onde sentimos o osso da parte de baixo – a fontanela é sentida, tem uma textura diferente da óssea), olhos encovados, mucosas secas, diminuição da elasticidade cutânea, diminuição do turgor e do tônus muscular. Esses são sinais da desidratação.
- Assim cm alteração do estado geral, inquietude, ansiedade, prostração, palidez, hipotensão, colapso circulatório, extremidades frias. Pulso rápido e fraco, extremidades cianóticas, oligúria, anúria.
- Dependendo do volume de sódio, elas vão apresentar de maneiras diferentes.
- A inquietude é mais devido ao mal estar.
- A palidez e hipotensão é mais devido a perda do intravascular, podendo levar ao choque.
- Quando demora muito para ser corrigida, há Insuficiência pré-renal, creatinina um pouco mais aumentada. Essa insuficiência, pode regredir com a hidratação, mas algumas vezes não regride, persistindo por 4 a 5 dias após a correção da hidratação. Com isso tem que tomar cuidado para não continuar infundindo líquido. Densidade urinária entre 1010 e 1020 já é sinal de estar melhorando. Se a criança vai evoluir com a IR cuidado com o excesso de líquido.

## GRAUS DE DESIDRATAÇÃO

- Decorre da intensidade da perda de líquido.
- Diarréia de mais de 10x ao dia, líquida, em gde volume, pode causar desidratação em alto grau.
- Por E. coli pode perder muito líquido – 10 a 15 evacuações por litro. Perde uns 150 ml por evacuação.
- LEVE – perdas de 3 a 5% (grau I)
- MODERADA – perdas de 6 a 9% (grau II)
- SEVERA – perdas acima de 10% (grau III) – muito perigosas e Poe em risco a vida da criança.

## GRAU I

- Pacientes sedentos, alertas, inquietos, são mais irritados, pulso normal (não houve comprometimento intravascular e não comprometeu o DC, a pré carga e pos carga), respiração normal, fontanela anterior normotensa.
- Pressão normal, elasticidade cutânea normal (pele volta rapidamente), olhos normais, lágrimas presentes, mucosas úmidas, fluxo urinário normal.
- São leves, onde a criança tem diarréia ou vômito, sendo não muito intensos.
- Reenchimento capilar normal (ate 3 segundos – normalmente 1 a 2 seg)
- Déficit hídrico estimado de 30 a 50 ml/kg.
- 1% de perda equivale a 10 ml/kg, 2% a 20 ml/kg e assim sucessivamente.

## GRAU II

- Crianças sedentas, inquietas ou letárgicas, extremamente irritáveis.

- 📖 Há choro tipo birra, irritado.
- 📖 Crianças maiores (8 a 9 anos) podem ter hipotensão postural (PROVA). Quando elas deitam e levantam podem ter essa hipotensão. Elas geralmente apresentam pouco sinal de desidratação, então quando apresentam, elas estão mais desidratadas do que aparentam.
- 📖 Pulso radial rápido e fraco, respiração profunda, fontanela anterior funda, PA normal ou baixa, hipotensão ortostática, turgor pastoso, elasticidade da pele diminuída (volta devagarzinho), olhos encovados, lágrimas reduzidas ou ausentes, mucosas secas, urina reduzida e bastante concentrada. Enchimento capilar de 3 a 4 seg, déficit hídrico de 6 a 9% (60 a 90 ml/kg)
- 📖 GRAU III
- 📖 Sonolentas, etc.
- 📖 Crianças maiores estão muito apreensivas – medo da morte iminente. Membros frios e cianóticos, sudoréticos, pele enrugada dos dedos das mãos e pés, câimbras musculares. Pulso radial, rápido e débil às vezes impalpável.
- 📖 Respiração profunda e rápida, fontanela anterior muito funda, ....
- 📖 Olhos encovados, lágrimas ausentes, mucosas secas (bacalhau), enchimento capilar acima de 4 seg. déficit estimado de 10% ou mais de perda.

\*Os sinais mudam um pouco em decorrência da osmolaridade de cada tipo de desidratação.

- 📖 Há alteração do mecanismo da sede e da secreção de ADH.
- 📖 **Hipernatremica** → há estímulo do hipotálamo (centro da sede) para que o paciente beba água. A sede é MUITO INTENSA. O paciente é desesperado por água. A criança maior pede água o tempo todo. O aumento da osmolaridade plasmática, puxa água do interstício, que puxa água da cel. Então há uma desidratação do intracelular. Por isso a sede é intensa.
- 📖 **Hipotônica** → pouco sódio, há pouco estímulo nos centros hipotalâmicos e há menos sede. A cel que puxa a água e há turgência intracelular.

## 📖 HIPOTONICA

- 📖 É uma forma grave.
- 📖 8 a 20% dos casos.
- 📖 SÓDIO PLASMÁTICO ABAIXO DE 130 meq/l
- 📖 HÁ MAIOR PERDA DE ELETRÓLITOS DO QUE DE ÁGUA
- 📖 Entrada de água para o intracelular.
- 📖 Eles parecem mais desidratados. Há seqüestro de água para o intracelular.
- 📖 Sinais de esfoliação do intravascular com choque e anúria.
- 📖 Ausência de sede, recusa de água, pseudo umidade das mucosas, letargia e convulsões → isso devido ao edema cerebral. (PROVA)

## 📖 HIPERTONICA

- 📖 2 a 10% dos casos.
- 📖 Difícil de ser tratada. Maior perda de água.
- 📖 Maior concentração de sais no LEC. Saída de água do LIC.
- 📖 Tentar detectar a causa da desidratação. É comum haver erro de sal pelo açúcar para por na mamadeira.
- 📖 Há aumento da pressão intra-craniana.
- 📖 Muitas vezes tem que fazer punção lombar porque se assemelha muito a meningite.
- 📖 É mais freqüente em RN ou lactentes até 3 meses de idade.
- 📖 É comum em dias quentes onde a criança perde muita água e a mãe não repõe.
- 📖 Pacientes neuropatas não pedem água e muitas vezes esquecem de dar e com isso causa a desidratação. Pacientes com paralisia cerebral – lembrar a mãe de hidratar sempre.
- 📖 Elas tendem a aparentar menos desidratadas do que o seu real grau de hidratação devido a passagem de líquido para o extracelular.
- 📖 Alternam entre sonolência e vigília, hipertonia celular, opistotono, convulsões, coma, hemorragia meningea.
- 📖 Se assemelha a meningite.

- Quando são muito intensas, hemorragias cranianas são freqüentes. Principalmente em crianças pequenas onde a vasculatura é muito delicada.
- Se a mãe pensa que Poe açúcar e Poe sal, vai ter uma hipernatremia muito violenta, com muita sintomatologia e risco intenso de sangramento meningeo.
- Aguda – instalação menos de 12 horas.
- Se vem com diarréias e muita perda de liquido e não perde tanto eletrólito, perda de muita água livre. No decorrer de alguns dias, a hipernatremia vai desidratando a cel, o organismo para evitar a desidratação e o fluxo osmótico, o intracelular começa a **produzir aminoácidos osmoticamente ativos e esses aas são chamados de OSMOIS IDIOGENICOS**. Eles aumentam a osmolaridade intracelular e em decorrência disso, ocorre um equilíbrio osmótico por dois elementos diferentes (sódio / osmois idiogenicos) parando o seqüestro intracelular. Mas a cel continua desidratada, hipertônica e esta osmoticamente acima de seu potencial osmótico. (PROVA)

#### TRATAMENTO

- Depende da intensidade.

#### Plano A – para desidratação leve.

- Maior oferta de liquido, recomendados para pacientes que não estão desidratados, aos cd evacuação líquida a mãe pode oferecer a criança soros caseiros ou soluções de reidratação oral.
- Dar 100 ml para cada evacuação da criança.
- Com isso iremos por liquido para a desidratação, e em relação a perda fecal também vamos repor.
- De 20 em 20 min tomar 30 ml de **solução de reidratação oral**. Se evacuar, dar mais 100 ml.
- Solução de reidratação oral – pode ser a 90% (em casos de desidratação), 45% (para manter)
- Soros caseiros – tentam imitar as soluções de hidratação onde pegamos colher de chá de açúcar e colher de café rasa de sal para cd litro de agua.**
- o soro caseiro deve ser oferecido na proporção de 10 ml/kg após cada dejeção. Até 12 meses 50 a 100 ml.....

#### Plano B – desidratação graus I e II.

- O PROFESSOR NÃO CONCORDA** - isso visa mais a Africa.
- Estão colocando o RL porque na África tem muito poucos médicos e estava tendo muita morte por manuseio inapropriado de soluções EV. Com isso resolveram usar o RL. Mas o RL tem K+, e isso não é usado na TRO, não sabemos se o paciente tem IR, e isso pode prejudicar.
- TRO – deve ser oferecida frequentemente e sempre que a criança solicitar.
- Vantagens em relação as reidratações venosas → mais seguras, menor custo, de fácil aplicação, favorece aplicação precoce.
- deve ser feita com a solução preconizada pela OMS.

#### FASES DE REIDRATAÇÃO

- Inicialmente 50 a 100 ml/kg por VO nas primeiras 4 a 6 horas.
- Durante essa fase a alimentação deve ser interrompida, exceto no aleitamento materno.
- Reavaliação a cd duas horas.
- Oferecer pequenos goles, usando colher, copo ou seringa. Não usar mamadeira.
- ...
- Se o paciente apresenta ao término dessa etapa sinais de desidratação adiciona-se 25 ml/kg até a reidratação completa.

#### TRO POR SNG

- OFERTA DO SRO DE MANEIRA CONTÍNUA.
- ESTÁ INDICADA EM :
- PERDA DE PESO APÓS 2 HORAS DE TRO
- VÔMITOS PERSISTENTES 4 OU MAIS EM 1 HORA
- DIFICULDADE DE REIDRATAÇÃO POR PERDA FECAL ALTA
- O professor não concorda. Ele faz por EV.

#### VELOCIDADE DE INFUSÃO

- ...
- Se a criança vomitar, não devemos colocar sonda. Porque ela pode continuar vomitando e fazer pneumonia aspirativa e causar um caso mais complicado. Podemos resolver isso com reidratação venosa.

- DESIDRATAÇÃO GRAVE
- Via parenteral.
- Quando há persistência de vômitos, diarreia muito abundante e freqüente durante ....
- Crianças comatosas.
- Criança com estado geral muito comprometido
- ....
- Suspeita de aspiração pulmonar, complicações respiratórias, incapacidade para ingestão oral.
- Plano C** → hidratação venosa. Deve ser feito de acordo com o tipo de desidratação – iso, hipo ou hipertônica.

- PRÁTICA
- Começa por VO, se a for hiponatremica e a criança não aceita muito. Fazemos acesso venoso, mantem ela em jejum, com 24 horas ela já esta melhor.

## **CONTINUAÇÃO DESIDRATAÇÃO – 17.02.09**

### DESIDRATAÇÃO GRAVE

- PLANO C.**
- Depende do tipo da desidratação.
- ISOTÔNICA**
- Fase de reparo – vamos reparar a desidratação. Antes dela há uma fase de expansão, que é usada quando o paciente esta em choque.
- Expansão** – vamos por um pouco de liquido para o coração sair do choque. Vamos colocar 50ml a 100 ml/kg na velocidade de 50ml/kg/h SF 1: SG1
- Se apresentar sinais de choque, deve-se infundir SF puro 20 ml/kg aberto/
- Depois dessa expansão, não vamos esperar que o paciente esteja hidratado. Ele não vai ter diurese abundante. Esperaremos uma melhora da perfusão, pulso palpável e mais cheio. Vamos tirar o paciente do choque. De um choque distributivo podemos precisar de 200ml/kg para a expansão.
- Mas na desidratação que é perda de água e eletrólitos, com esses volumes já conseguimos o efeito desejado – com melhora da perfusão e do pulso.
- 20, 20, 10 aberto – expansão.
- Reparo** – vamos reparar o que calculamos que o paciente teve de desidratação. 5% de desidratação, vamos por 50ml/kg, no espaço de 2 a 4 horas.
- Se calculamos que a criança estava com 6%, passamos 60ml/kg em 2 horas se ela continua desidratada, vamos mensurar a desidratação, se não conseguirmos, colocar metade do volume expandido.
- Crianças com 17% de desidratação. Fazemos correção de 10% e depois mais 7% e a criança é hidratada. Se podemos recalcular a perda é melhor.

- Como vamos gotejar??
- 1000ml em 2 horas. Se tem boa difusão, 500ml/h esta resolvido. Sabendo que **500ml/hora equivale a 500 microgotas/min**. 1 gota tem 3 microgotas – o que equivale a dividir por 3 para saber o numero de gotas.

**Numero de Gotas = volume / 3x hs**

- 1000ml / 3x 2 hs = 1000/6 = 160 aproximadamente

### SINAIS DE HIDRATAÇÃO APÓS O REPARO

- 2 diureses abundantes, desaparecimento dos sinais de desidratação, ...
- O paciente estava em choque, fizemos expansão, tiramos o paciente do choque, repomos o reparo e agora vamos manter.

### MANUTENÇÃO

- Qtde de liquido durante o dia para manter o paciente hidratado. Cm se ele não ingerisse nada.

- Peso ate 10kg – 100 cal/kg/dia
- 10 a 20 kg – 1000 cal + 50 cal/kg/dia para cd kg acima de 10
- Acima de 20 kg – 1500 cal + 20 cal/kg para cd kg acima de 20kg
- 1 cal = 1 ml

### DESIDRATAÇÃO ISOTÔNICA

- Para cada 100 cal as necessidades são:

- 100 ml de água.
- Sódio: 2,5 a 3 mEq (20ml de SF a 0,9%)
- Potássio 2,5 mEq para cada 100 ml (1ml de cloreto de potássio a 19,1%)
- Glicose 5 a 8g para cada 100 ml

- Junto a manutenção, acrescentamos a REPOSICAO.
- A Manutencao é a qtde de liquido que precisamos para que a criança não desidrate. É o balanço hídrico das 24 horas. A reposição é que se eu não contar com as perdas eu não vou mante-la hidratada com aquela perda.
- Se a criança tiver febre – acrescentar 15 ml/100ml para cada grau acima de 37º C.
- Se tiver com 40º C acrescentar 45 ml/100ml.
- Sudorese acrescentar na perda moderada 20 ml/100ml, nas intensas 40ml/100ml
- Hiperpneia acrescentar 15 a 45 ml/ 100 ml.

#### REPOSICAO

- Se a criança esta com diarréia liquida exclusiva.
- Diarréia leve – mais 20 a 40 ml/kg/dia
- Moderada – 40 a 60 ml/kg/dia
- Grave – 60 a 100ml/kg/dia
- Para saber se é leve ou grave é devido ao bom censo. A clinica orienta.

\*E. coli enteropatogenica, 4 episodios por dia, pode ser diarréia severa porque a criança pode evacuar 200 ml por evacuação. Temos que ver mais ou menos o volume e a intensidade.

- Se uma criança chegou com 80% de desidratação, dou 800 ml de reparo, depois faço a manutenção. Se eu colocar só 1000ml (ela tem 10 kg) ela vai ficar desidratada se ela estiver tendo diarréia.

**\*EX: menina, 1 ano, 8,2 kg, quadro de diarréia liquida em moderada qtde, há 3 dias, com muco e sangue, 5 a 6x ao dia, sem vômitos, febre de 38º C mantida. Ao exame físico – olhos encovados, mucosas secas, ausência de lagrima, pulso fino. Cianose perilabial, FC de 140 bpm, FR de 40 rpm, perfusão tecidual de 4 a 5 segundos.**

**1º → EXPANSAO:** avaliar o estado dinâmico da paciente. Esta ou não em choque. Esta ou não em risco de vida? As características grifadas em rosa indicam que a criança esta entrando em choque hipovolêmico, logo, devemos retirar a criança do choque fazendo a EXPANSAO.

EXPANSAO: 20 ml/kg aberto (164 ml de SF aberto – Poe e deixa correr – sem se preocupar com edema agudo de pulmão porque não vai fazer). Mais 20 ml/kg e mais 10 ml/kg.

SF 0,9% 200 ml EV aberto, SF 0,9% 200 ml EV aberto, SF 0,9% 100 ml EV aberto.

Nesse caso já colocamos 50ml/kg em aberto. O objetivo da expansão é apenas retirar a criança do estado de choque. Mas queremos tirar o pulso fino, cianose perilabial, a perfusão tecidual já melhorou e a FC continua taquicardia porque a pré carga ainda é pequena e o DC tem que aumentar para compensar a diminuição da pré carga.

**2º → REPARO:** hidratar o doente. Se ela esta em choque, ela esta com mais de 10% de desidratação. Temos dificuldade em saber exatamente se é 15, 10 ou 12. Então vamos usar como se fosse 10%. Temos que estabilizar o doente por etapas. Sempre reduzir o risco de morte aos poucos. Caso o paciente tenha 15% de desidratação, quando terminarmos os 10%, ele esta com apenas 5% de desidratação.

$10 \times \% \times P = 10 \times 10 \times 8,2 \text{ kg} \Rightarrow 820 \text{ ml}$  .

Fazemos metade de SF e metade de SG para o reparo. Entao faremos 410 ml de SF 0,9% e 410 ml de SG 5%, correr 410 ml por hora EV em 2 horas. 410 microgotas por min ou 133 gotas por min. Então, em 2 horas corrigimos o paciente. Vamos reavaliar.

Ela continua com elasticidade pouco diminuída, olhos não tão encovados, mais lagrimas. Ainda tem uns 6 a 7% de desidratação. Então vamos fazer um novo reparo de 7% em 2 horas.

$10 \times 7 \times 8,2 \Rightarrow 574 \text{ ml}$  em 2 horas. Vamos colocar metade em SG e metade em SF (290 ml e 290 ml) correr em bomba de infusão (BI) em 2 horas.

Agora o paciente hidratou, então vamos fazer a MANUTENCAO.

**3º → MANUTENCAO:** para ela não desidratar nas próximas 24 horas. E REPOSICAO (perdas)

Ate 10 kg → 100ml ou cal/kg/dia. Então precisaremos de 820 ml por dia. Temos que acrescentar – diarréia moderada (40 a 60 ml/kg/dia) vamos usar 60ml/kg/dia, então deu aproximadamente 500ml/dia. Devido a febre de 38º C, (15 ml / 100ml pra cada grau acima de 7º C), então  $15 \text{ ml} \times 8,2 = 130 \text{ ml}$ . Devido a hiperpneia, vamos acrescentar 15 a 45 ml/100ml. Vamos colocar uns 200ml.

Se não colocarmos a reposição, o paciente não esta hidratado.

Vamos colocar então 1650 ml em 1 dia, então 830 ml de 12 em 12 horas.

## 1 ml de NaCl a 20% tem 3,4 mEq // 1ml de KCl a 19,1% tem 2,5 mEq

Vamos usar em 800 ml de SGa 5%:

- 20 a 24 mEq de Na = 5,8 ml e Na
- 20 mEq de K = 8ml de K
- Gluconato de cálcio = 1 a 2 ml/kg/dia = 8 ml/dia
- Glicose = deve ser adicionado na faixa de 8 g por 100ml. Se for muito rápido, desencadeia hiperglicemia. Causando distúrbios hidroeletrólitos em um paciente que já esteja desequilibrado. Devido aos 800ml de SG5% já temos 40 g de glicose.
- 1 ampola tem 10 ml que tem 5g (glicose 50%).
- $Mg \times kg \times 1,44 = VIG$  (velocidade de infusão da glicose) (o basal é de 4 a 6 mg/kg/min) se o consumo for gde, podemos ir aumentando. Temos que manter a glicemia abaixo de 150. Essa VIG é também muito importante na hipoglicemia do neonato. Mesmo entrando com corticóides não conseguimos manter uma glicemia estável. Podemos chegar até 16mg/Kg/min de VIG.
- O transporte renal de glicose é de 16 mg/kg/min. Então se dermos mais do que isso, pode haver hiperglicemia.
- O VIG me dá o tanto que eu preciso em gramas por 24 horas.
- Ex:  $5 \text{ mg} \times 10 \text{ kg} \times 1,44 = 72 \text{ g}$  em 24 horas. O que equivale a 76 ml para 24 horas porque a glicose é em 50% (1ml tem 0,5g de glicose).

## HIPONATREMIA COM HIPOVOLEMIA – 19.02.09

É qdo ha perda excessiva de sódio. Pode ser perdas renais ou extra-renais.

### PERDAS EXTRA RENAIAS

Vômitos, diarreias, fistulas gástricas, tubos de drenagem, seqüestro de líquidos hipertônicos no 3º espaço, queimaduras, traumatismos musculares, peritonite.

Há perda de sódio e de líquido.

Muitas vezes em uma desidratação hiponatremica, a tentativa de dar mais água, soro caseiro mal feito, teremos líquidos mais hipotônicos e há agravamento dessa desidratação.

Se o paciente está em choque faz a EXPANSÃO, depois fazemos o REPARO normal. Mas paralelo ao reparo, vamos fazer a CORREÇÃO DE SÓDIO.  $Sódio < 120$ , usamos a fórmula →  **$Na \text{ mEq} = Na \text{ esperado} - Na \text{ atual} \times 0,6 \times P$**

$0,6 \times P$  = massa corporal de água

Nunca corrigir acima de 10 mEq em 24 horas. Isso na concentração plasmática.

Vamos corrigindo de 10 em 10 o valor do sódio.

**Não podemos aumentar mais de 10 mOsm/litro por dia.**

No outro dia, após adequarmos 10, podemos elevar mais 10, ou 7 mEq.

Se fizermos uma correção brusca, podemos desencadear mielinolise pontina.

O Na esperado é 120 se o paciente tiver em 110, porque vamos corrigir 10 mEq por dia.

A velocidade é de 10 ml/kg/h = 5 mEq/kg/h

Repor com **NaCl a 3% (1ml = 0,5 mEq)**

**NaCl a 20% (1ml = 3,4 mEq)**

15 ml de NaCl a 20% tem 51 mEq (15x3,4). Então em 15 ml temos 51 mEq. Se colocar mais 85 ml fico com 100 ml de solução com 51 mEq. Com isso, diminuo em 7x a osmolaridade da solução, com risco menor de distúrbios osmóticos.

### EXERCICIO

Ex: estamos com sódio de 108, criança de 10 kg.

$Na \text{ mEq} = (Na \text{ esperado} - Na \text{ atual}) \times 0,6 \times P$

$Na \text{ mEq} = (118 - 108) \times 0,6 \times 10$

$Na \text{ mEq} = 60 \text{ mEq}$  (precisamos dessa quantidade para elevar o sódio até 118 mEq)

Essa paciente tem hiponatremia severa, podendo ter crises convulsivas, então temos que tirar rapidamente a criança dessa situação.

Iremos usar NaCl a 3%.

1ml de NaCl a 3% - 0,51 mEq

Então pegaremos 15 ml de NaCl 20% e 85 ml de água destilada.

Posso correr até 5 mEq/kg/h, logo, poderei correr 50 mEq/hora.

Vamos correr 60 mEq, então posso correr com segurança esses 60 mEq em 2 horas, dando 30 mEq por hora.

VELOCIDADE DE INFUSÃO – 5 mEq/kg/hora no Máximo. Então posso passar 50 mEq por hora.

PRESCRICAO: NaCl 20%, 30 ml, água destilada 170 ml, correr 120 ml EV 60 ml/hora ou 60 mc gotas/ min em BI em 2 horas.

Exemplo:

Criança 6kg, Na sérico de 103.

$Na = (113-103) \times 6 \times 0,6$

Na= 36mEq

Posso corrigir ate 5mEq/kg/h => 30mEq/hora

PRESCRICAO = NaCl 20%, 15 ml, água destilada 85ml, com isso, fazemos 100 ml de NaCl a 3%.

1 ml = 0,5 mEq, então, precisaremos de 72 ml.

Correr 36 ml/h ou 36 mc gotas por min em 2 horas.

Isso é feito juntamente com o REPARO.

Exemplo:

CRIANÇA 20 KG, NA 113.

$Na = 10 \times 20 \times 0,6 = 120 \text{ mEq}$

Maximo a correr = 5 mEq/kg/h = 100 mEq/h

1 ml = 0,5 mEq, então precisaremos de 240 ml em 2 horas → 120 ml/hora ou 120 mc gotas por min em BI em 2 horas.

NaCl 20% 45 ml e 255ml água destilada. Com isso obtemos 300 ml.

O sódio ideal é acima de 120 para os riscos de crise convulsiva diminuírem. Isso é na criança. No adulto ainda é uma hiponatremia grave.

HIPONATREMIA – é quando o sódio sérico é abaixo de 130 mEq. O normal do sódio no plasma é de 135 a 145 mEq.

Risco – mielinolise central pontina (MCP) – pode ser desencadeada em correções rápidas e ou excessivas de sódio. É uma tetraplesia espastica, amimia facial, disartria, dificuldade de deglutição – os sintomas ocorre 3 dias após a correção. LCR normal e EEG com lentificação difusa. Começa a engasgar, a ter pneumonia aspirativa, insuficiência respiratória e colocar no ventilador, pode começar a tetraplegia, fica espastica e na micropuncao lombar o LCR é normal. Com modificação no EEG devido a mielinolise.

Sempre que corrigimos um distúrbio hidroeletrolítico, é a mesma coisa que dar dipirona para febre. Não corrigimos a causa, mas sim um sintoma.

Sempre temos que pensar o que esta desencadeando essa hiponatremia. É a diarreia? Se for, temos que fazer reposição de sódio e na manutenção, além da correção de sódio, acresço um pouco de sódio.

Sd da secreção inapropriada de ADH – também temos perda urinaria de sódio. Com isso temos que repor o sódio, tratar a secreção inapropriada ou perdedora de sal cerebral para o paciente voltar ao normal.

Após a correção, se continuar desidratada, fazemos outro reparo a menor % de desidratação, todo reparo é feito isotônico e depois com soro de manutenção.

MANEJO DO SORO DE MANUTENCAO

Na desidratação isotônica, colocaremos NaCl de 2,5 a 3 mEq para 100 ml de solução.

Isso, nos da Soro Glicosado em 4 partes e SF em 1 parte. Então faremos uma concentração de 4:1. Isso é na ISOTONICA. Na HIPOTONICA a concentração é de 2:1.

Em 500 ml de solução, 400 ml de SG e 100 ml de SF.

Essa é a manutenção isotônica.

PRESCRICAO – soro glicosado 5% 400 ml e SF 0,9% 100 ml.

Isso é uma MANUTENCAO ISOTONICA.

Se formos ver essa concentração, ela continua sendo 2,5 a 3 mEq.

100 ml de SF 0,9% NaCl tem 15 mEq de NaCl.

1ml de NaCl 20% tem 3,4 mEq

\*se eu preciso de 15 mEq de NaCl, eu vou precisar de 4,4 ml de NaCl a 20%. Para colocar no lugar dos 100 ml de SF que eu retirei.

Podemos pegar 500 ml de soro glicosado 5%. E colocar 4,4 ml de NaCl a 20%.

EXERCICIO

700 ml → 140 ml de SF a 09,% e 560 ml de soro glicosado a 5%.

- Podemos pegar 700 ml de soro glicosado e aproximadamente 6,17 ml de NaCl a 20%.
- Precisaremos de 21 mEq.
- 140 ml de SF tem 21 mEq.
- Isso é na ISOTONICA.
  
- 600 ml → na HIPOTONICA.
- 200 ml de SF e 400 de SG
  
- Na hiponatremia eu mudo a concentração porque ele esta tendo alteração de perda de sódio. Diarréia intensa perdedora de sódio, ou uma síndrome perdedora de sal central. Ou SSIADH. Por exemplo o Cushing leva a essa alteração.
- Se o paciente perde sal, eu preciso concentrar essa perda de sal. TCE, hemorragia subaracnóidea intensa, sofreu procedimentos neurocirúrgicos. Temos que fazer o PO dessa paciente. Na evolução ela começou a apresentar desidratação continuada com hiponatremia. Fizemos o reparo 1: 1 como na isotônica. E faço a correção da hiponatremia (sódio esperado menos atual x 0,6 x P) e com isso estabilizo a paciente. Depois disso vamos para a manutenção. Vamos manter a criança com o aporte hidroeletrolitico basal que ela necessita.
- Na manutenção entra (manutenção + reposição). Então temos que por um pouco mais de liquido. Se fizermos a manutenção isotônica, 4:1, daqui a 6 horas, com uma nova dosagem sérica, se no inicio o sódio estava em 130 mEq com a correção, iremos encontrar um sódio mais baixo. Porque a hiponatremia não se corrige apenas com o reparo liquido hidroeletrolitico. Existe uma causa mantida, que enquanto ela não é corrigida vamos continuar perdendo sódio.
- Se a criança tem perda de sal cerebral por traumatismos cerebrais intensos, há eliminação de sódio pelo rim em gde qtde – acima de 20 mEq/l de urina. Então, não podemos fazer manutenção ISOTONICA, porque assim vamos perder sódio. Então, vamos fazer uma MANUTENCAO MAIS HIPERTONICA. 2:1.
- Depois de 6 horas que fizemos a 2:1, se continua caindo, podemos colocar 1:1 de for necessário. Isso indica que a lesão é intensa e esta havendo perda pela urina. Então vamos gerenciar esse sódio.
- No dia seguinte, vamos novamente monitorar a criança. Se o sódio aumenta muito, significa que a sd perdedora de sal cerebral esta ficando sob controle.
- Temos que pensar no sódio, doença de base, medicamentos usados, o que cada um esta fazendo para mantermos o volume estável na criança.
- Crianças com SSIADH – geralmente chegam edemaciadas. Elas estao euvolemicas, porque com essa secreção inapropriada, pela infusão iatrogênica de liquidos, cm esta com hormônio sendo secretado inapropriadamente, ela vai edemaciarse.
- O tratamento é RESTRICAO HIDRICA. Com isso vamos corrigindo o sódio.

## **HIPERNATREMIAS**

- Aporte deficiente de água, aporte excessivo de sal, existência de perdas diluídas em relação ao plasma eventualmente constituídas por água pura.
- Aporte excessivo de sal – a mulher pode por sal ao invés de açúcar no SF.
- É uma hipernatremia aguda. Geralmente corrigimos em 72 horas.
- Temos que cuidar para não dar uma intoxicação hídrica. O déficit de água livre é muito alto. Temos que corrigir devagar.
- O aporte deficiente de água esta sempre envolvido.
- Uso de formulas lácteas muito concentradas.
  
- OUTRAS FORMAS**
- PERDAS DILUIDAS EM RELACAO AO PLASMA**
- Alguns tipos de diarréia, principalmente em bebes novos.
- Sudorese, o bebe muito empacotado tem perdas insensíveis de água e com isso desencadeia uma hipernatremia severa.
- Diabetes insipidus também é outra causa. Pode ser desencadeado por outras causas. Pode ser nefrogenico e central.
- Taquipneias também tem uma gde perda de água insensível.
- Hipernatremia – paciente tem perda de água livre. Essas hipernatremias tem que ser tratadas em 48 a 72 horas. Em 72 horas quando a concentração é acima de 170 mEq/l e abaixo disso é corrigido em 48 horas.
- Quando não são hipernatremias agudas, consideramos crônicas.

- Temos alta concentração de osmolaridade de sódio plasmático no interstício e intravascular. Com isso há osmolaridade celular diminuída em relação ao plasma que causa desidratação celular. O organismo entra em produção de aas osmoticamente ativos intracelulares para impedir que isso ocorra. Vai havendo desvio para produção de osmois idiogênicos e com isso a cel mantém a concentração osmótica do interstício e há parada de desidratação celular e perda de fluxo do intra para o extra celular. Então, esse paciente tem hipernatremia com o metabolismo celular produzindo mtoas específicas em manter uma osmolaridade intracelular alta.
- Com isso, o paciente é hipernatremico intersticial e intravascular devido ao sódio e Intracelular a custo de aas osmoticamente ativos.
- Essa é a gde armadilha no tratamento das hipernatremias.
- Se corrigirmos rapidamente esse sódio do interstício, estaremos com um interstício hiposomolar em relação ao meio intracelular porque não deu tempo ainda de que o metabolismo celular parasse de produzir os aas.
- Temos uma cel osmoticamente alta e interstício corrigido rapidamente com osmolaridade normal, com isso começa uma alteração osmótica, puxando mais líquido do interstício para o intracelular, havendo apoptose e necrose celular, edema cerebral. Teremos um paciente com crises convulsivas violentíssimas, com edema cerebral intenso em decorrência de aumento de volume intracelular.
- Por isso temos que corrigir o sódio de maneira lenta, em 48 horas se for abaixo de 170. Se conseguir abaixar a osmolaridade nesse período, vai haver nesse período a diminuição da produção de osmois idiogênicos. Se for acima de 170, precisaremos de 3 dias para que haja a diminuição da produção desses osmois idiogênicos.
- Assim cm na hiponatremia temos que subir uma média de 10 mEq por dia na concentração plasmática por dia.
- Na hipernatremia temos que diminuir 10 mEq por dia. Temos que andar devagar.
- Não se deve usar água destilada para correção da natremia, porque com a água destilada a redução é muito rápida e acarreta todo o problema de edema.
- Se o paciente chegou em hipernatremia e choque, vamos expandir com SF normal. Reparo com SF e Soro glicosado 1:1 (isotônico) e na manutenção que começo a diminuir essa concentração de sódio sérico de maneira lenta.

#### TRATAMENTO

- Alem de detectar a causa que desencadeou a hipernatremia.
- A **redução** temos que decidir se vamos fazer em 72 ou 48 horas, dependendo da qtd de sódio acima ou abaixo de 170.
- A partir do **calculo de déficit de água livre**, ou seja, qto de água livre o paciente esta em déficit. Vamos repor essa água livre em relação ao 1º item, ou seja, se vou corrigir em 2 ou 3 dia.
- Se tenho sódio de 165 dias, vejo o déficit total e divido em 2 que é o que vou passar por dia
- Faço a **manutenção** nos moldes da isotônica. E acrescento tudo em um volume só.

#### EXEMPLO

- Paciente de 10 kg com sódio de 165.
- Na manutenção, precisamos de 1000ml/dia.
- O déficit de água livre é:  $\text{água corporal total (Px0,6) x (1 - Na normal (145) / Na atual)}$ .
- Déficit de água livre =  $6 \times 0,12 = 0,72 \text{ l} = \underline{720 \text{ ml}}$
- HIPERTONICA – 6 OU 7:1 (soro glicosado para SF)
- 1000 ml + 360 ml

**HIPER 7 ou 6, ISO 5, HIPO 4 ou 3. (concentração de SG para SF) divide em 7 dando 6:1, divide por 6 dando 5:1, divide por 5 dando 4:1 ....**

- Na hiponatremica corrigimos de 10 em 10. Vamos colocar sódio para manutenção normal. Então cuidar com iatrogenia.
- Na hipernatremica podemos arrumar de 10 em 10 ou 15 em 15. Cm não vamos colocar sódio, diminui o risco de iatrogenia.