

# Resumo Distúrbios da Osmolaridade e Água

## Princípios Fundamentais da Homeostase do Sódio e da Água

### Interpretação do Sódio Sérico e Balanço Hídrico

- O **sódio sérico** ( $\text{Na}^+$ ) reflete a **concentração** de sódio no plasma (mEq/L), não a quantidade corporal total.
- Funciona como um marcador do **balanço hídrico**, indicando um excesso ou déficit de **água livre** em relação ao soluto.
- A Água Corporal Total (ACT) corresponde a aproximadamente 60% do peso corporal em adultos (e.g., 36 L em um indivíduo de 60 kg). Este percentual é maior em recém-nascidos e menor em idosos e mulheres.

### Relação entre Sódio Sérico e Água Corporal Total

- Existe uma relação inversa: a **hiponatremia** ( $\text{Na}^+$  baixo) sugere um excesso relativo de água.
- A variação pode ser estimada pela fórmula:  $(\text{Na}^+ \text{ inicial} \times \text{ACT inicial}) / \text{Na}^+ \text{ final} = \text{ACT final}$ .
- Exemplo: Um paciente de 60 kg (ACT = 36 L) com  $\text{Na}^+$  caindo de 135 para 125 mEq/L teria sua ACT aumentada para aproximadamente 38,9 L, demonstrando ganho hídrico.

### Avaliação Clínica do Volume e do Sódio Corporal Total

- O **sódio corporal total** é avaliado pelo **exame físico**, que determina o estado do volume do espaço extracelular (VEC).
- O VEC, composto por sódio e água, compreende cerca de 20% do peso corporal.
- A avaliação clínica busca por sinais de **hipervolemia** (excesso de volume) ou **hipovolemia** (depleção de volume).

### Marcadores Clínicos de Volume

Marcadores de Hipervolemia e Hipovolemia

Marcadores de Hipervolemia (Excesso de Sódio)	Marcadores de Hipovolemia (Depleção de Sódio)
<b>Edema periférico:</b> Principal marcador. Vespertino e em membros inferiores (deambulantes) ou região sacral (acamados).	<b>Hipotensão postural:</b> Queda de $\geq 20$ mmHg (sistólica) ou $\geq 10$ mmHg (diastólica) ao levantar. Em jovens, pode manifestar-se como taquicardia postural.
<b>Congestão pulmonar:</b> Manifestação mais grave, embora possa ter outras causas (ex: falência de bomba cardíaca).	<b>Redução do turgor cutâneo:</b> Avaliar na região frontal e esterno.
Hipertensão arterial: Pode estar presente, mas é um sinal inespecífico.	<b>Redução do turgor da língua:</b> Comparar com o do examinador.
	<b>Colapso das veias jugulares:</b> Observar em decúbito a $0^\circ$ . A manobra de Trendelenburg pode fazer a jugular ingurgitar.
	<b>POCUS (Point-of-Care Ultrasound):</b> Avalia diâmetro da veia cava inferior, veias supra-hepáticas e congestão pulmonar.

### Hiponatremia: Abordagem Diagnóstica e Terapêutica

#### Apresentação e Diagnóstico do Caso Clínico

- **História:** Paciente feminina, 68 anos, com DM, HAS, hipotireoidismo, AVC isquêmico prévio e Alzheimer. Admitida com hemiparesia súbita à esquerda. Em uso de Losartana, Metformina, Complexo B.



- **Exame:** Glasgow 15, PA 170/110 mmHg, hemiparesia facial e corporal à esquerda.
- **Imagem:** TC de crânio revelou **Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico (AVCH)** nos núcleos da base à direita.
- **Laboratório:** Glicemia 235 mg/dL,  $\text{Na}^+$  **118 mEq/L**,  $\text{K}^+$  3,4 mEq/L, sódio urinário 71 mEq/L, TSH 27,9  $\mu\text{UI/mL}$ .
- **Diagnósticos:** AVCH, HAS, DM, Hipotireoidismo descompensado e **Hiponatremia grave**.

### Epidemiologia da Hiponatremia

- É o distúrbio eletrolítico mais comum em pacientes hospitalizados.
- A prevalência aumenta com a idade, especialmente acima de 70 anos.
- A hiponatremia grave ( $\text{Na}^+ < 116 \text{ mEq/L}$ ) está associada a um risco de mortalidade aumentado.

### Classificação da Hiponatremia

Classificação da Hiponatremia por Critérios

Critério	Classificação e Descrição
<b>Severidade Bioquímica</b>	<b>Leve:</b> 130-135 mmol/L <b>Moderada:</b> 125-129 mmol/L <b>Grave/Profunda:</b> $< 125 \text{ mmol/L}$
<b>Tempo de Instalação</b>	<b>Aguda:</b> $< 48$ horas (documentado) <b>Crônica:</b> $\geq 48$ horas (ou tempo indeterminado, considerado crônico por segurança)
<b>Sintomas</b>	<b>Moderadamente Sintomática:</b> Náusea (sem vômito), confusão, cefaleia. <b>Severamente Sintomática:</b> Vômito, desconforto cardiorrespiratório, sonolência profunda, convulsões, coma (Glasgow $\leq 8$ ).

- **Classificação do caso:** Hiponatremia **grave** (118 mEq/L), **crônica** (tempo indeterminado) e de sintomatologia mascarada pelo AVCH.

### Fluxograma Diagnóstico da Hiponatremia

- **Passo 1: Excluir Pseudo-hiponatremia e Hiponatremia Hipertônica.**
  - A hiperglicemia é a causa mais comum de hiponatremia hipertônica.
  - Fórmula de correção:  $\text{Sódio Corrigido} = \text{Sódio Medido} + [1,6 \times (\text{Glicose} - 100) / 100]$ .
  - No caso, a correção adiciona  $\approx 2 \text{ mEq/L}$  ao sódio, não alterando o diagnóstico de hiponatremia hipotônica grave.
- **Passo 2: Avaliar Parâmetros Urinários em Hiponatremia Hipotônica.**

Parâmetros Urinários na Hiponatremia Hipotônica

Parâmetro	Valor Baixo	Valor Alto
<b>Osmolaridade Urinária</b>	$< 100 \text{ mOsm/kg}$ : Supressão adequada de ADH (ex: polidipsia).	$> 100 \text{ mOsm/kg}$ : Ação persistente de ADH.
<b>Sódio Urinário</b>	$< 30 \text{ mmol/L}$ : Reabsorção renal de sódio, sugere hipovolemia.	$> 30\text{-}40 \text{ mmol/L}$ : Sugere euvolemia ou hipervolemia (na ausência de doença renal ou diuréticos).

- No caso clínico, o sódio urinário de 71 mmol/L aponta para causa euvolêmica ou hipervolêmica.

## Diagnóstico Diferencial por Status Volêmico

### Diagnóstico Diferencial da Hiponatremia Hipotônica

Status Volêmico	Características e Causas
Hipovolêmica	Perda de sódio e água. $\text{Na}^+$ urinário baixo. Causas: perdas gastrointestinais, terceiro espaço. Exceções com $\text{Na}^+$ urinário alto: vômitos, insuficiência adrenal, síndrome cerebral perdedora de sal.
Hipervolêmica	Excesso de sódio e excesso ainda maior de água. Edema presente e $\text{Na}^+$ urinário baixo. Causas: insuficiência cardíaca, cirrose, síndrome nefrótica.
Euvolêmica	Excesso de água com sódio corporal normal. Sem edema ou hipovolemia. Principais causas: <b>SIADH, hipotireoidismo</b> , insuficiência adrenal.

- **Diagnóstico no caso:** Com base em euvolemia ao exame, hiponatremia grave e sódio urinário elevado, o diagnóstico é **SIADH** (desencadeada pelo AVCH) com contribuição do **hipotireoidismo** severo.

### Tratamento da Hiponatremia

- **Salina Hipertônica (3%):** Tratamento para casos graves ou sintomáticos. Preparo: 110 mL de NaCl a 20% em 890 mL de SF 0,9%, resultando em  $\approx 513$  mEq/L de sódio.
- **Diuréticos: Furosemida** pode ser usada como adjuvante na SIADH para promover excreção de volume e evitar sobrecarga. **Tiazídicos são contraindicados**, pois pioram a hiponatremia.

### Estratégias de Correção da Hiponatremia

Cenário Clínico	Estratégia de Tratamento
Aguda (<48h) ou Crônica Severamente Sintomática	Correção rápida inicial para reverter sintomas. <b>Meta:</b> elevar $\text{Na}^+$ em 4-6 mEq/L nas primeiras horas com bolus de NaCl 3% (100 mL em 10 min, repetir até 3x). Após melhora, reduzir a velocidade.
Crônica (>48h) Assintomática / Levemente Sintomática	Correção lenta e gradual. <b>Tratamento primário:</b> restrição hídrica e tratamento da causa base.
Limites Universais de Correção	
A correção do sódio <b>não deve exceder 8-10 mEq/L nas primeiras 24 horas</b> e 8 mEq/L em qualquer período subsequente de 24 horas para evitar complicações neurológicas.	

### Complicações e Manejo da Supercorreção

- **Síndrome da Desmielinização Osmótica (SDO):** Complicação neurológica devastadora (mielinólise pontina) causada pela correção excessivamente rápida da hiponatremia crônica. Ocorre por desidratação celular no cérebro.
- **Manejo da Supercorreção:** Se a correção exceder os limites:
  - Interromper imediatamente a infusão de salina hipertônica.
  - Reduzir ativamente o sódio sérico com infusão de água livre (soro glicosado a 5%) e/ou administrar **desmopressina (DDAVP)**.

## Hipernatremia: Abordagem Diagnóstica e Terapêutica

### Apresentação e Fisiopatologia

- **Caso Clínico:** Homem, 80 anos, 70 kg, institucionalizado, com rebaixamento de consciência e  $\text{Na}^+$  de **180 mEq/L**. Exame sem sinais de depleção de volume.
- **Conceito:** Hipernatremia ( $\text{Na}^+ > 145$  mEq/L) representa um **déficit de água livre**.
- **População de Risco:** Comum em pacientes com acesso limitado à água ou mecanismo da sede comprometido (idosos, pacientes com alteração da consciência).

## Cálculo do Déficit de Água e Estratégia de Correção

- **Fórmula do Déficit:** Déficit de  $H_2O$  =  $ACT \times [(Na^+ \text{ atual} / 140) - 1]$ .
- **Cálculo do caso:**  $ACT = 42 \text{ L}$  ( $0,6 \times 70 \text{ kg}$ ) → Déficit de água  $\approx 9,2$  litros.
- **Estratégia de Correção:** A reposição deve ser **lenta e gradual** para evitar edema cerebral.
  - **Meta:** Não reduzir o  $Na^+$  em mais de **10 mEq/L por dia**.
  - **Soluções:** Infusão de soluções hipotônicas como soro glicosado a 5% (água livre) ou NaCl a 0,45% (preferível em diabéticos).

## Diabetes Insipidus (DI)

Causas e Tratamento do Diabetes Insipidus

Tipo de DI	Fisiopatologia	Tratamento
<b>DI Central</b>	Deficiência na secreção de ADH pela hipófise.	Reposição com <b>DDAVP</b> (análogo sintético do ADH).
<b>DI Nefrogênico</b>	Resistência dos rins à ação do ADH. Pode ser congênito ou adquirido (ex: uso de lítio).	Uso paradoxal de <b>diuréticos tiazídicos</b> para reduzir a diurese. A <b>amilorida</b> é uma opção para o DI induzido por lítio.

## Conclusões e Pontos-Chave

- O **sódio sérico** reflete o balanço de **água**, enquanto o **sódio corporal total** é avaliado pela **volemia** no exame físico.
- A abordagem terapêutica depende da classificação da hiponatremia (severidade, tempo, sintomas) e da etiologia (estado volêmico).
- A correção de distúrbios do sódio (hipo e hipernatremia) deve ser cautelosa, respeitando o limite de variação de **8-10 mEq/L por 24 horas**.
- A salina hipertônica é reservada para hiponatremia aguda ou crônica severamente sintomática, com o objetivo de uma correção inicial limitada (4-6 mEq/L) para alívio dos sintomas graves.

## Pontos Frequentemente Cobrados em Provas

### Afirmação Relevante para Provas

A administração de solução salina isotônica (SF 0,9%) a um paciente com Síndrome da Secreção Inapropriada do Hormônio Antidiurético (SIADH) é um erro grave, pois causa retenção de água livre e consequente piora da hiponatremia.