

## ATUAÇÃO DA ENFERMEIRA JUNTO AOS PACIENTES COM DISTÚRBIOS DO METABOLISMO HIDROSSALINO

Clarice Oliveira \*

RBEEn/04

---

OLIVEIRA, C. — Atuação da enfermeira junto aos pacientes com distúrbios do metabolismo hidrossalino. *Rev. Bras. Enf., R.J.*, 28 : 52- 58, 1975.

---

### I — INTRODUÇÃO

Metabolismo hidrossalino tem sido, nos últimos anos, assunto de constantes estudos e debates por parte dos profissionais da equipe de saúde. A complexidade, porém, de sua composição, envolvendo um mínimo domínio preciso dos princípios fundamentais da anátomo-fisiologia dos líquidos orgânicos, bem como da aplicabilidade dos mesmos, no reconhecimento e atendimento dos distúrbios registrados no paciente, faz com que sejam necessárias freqüentes revisões e atualizações do tema.

O emprego dos conhecimentos concernentes ao assunto é indispensável desde o primeiro contato com o paciente. Pode-se mesmo afirmar que as alterações na dinâmica dos líquidos e eletrólitos estão presentes, em maior ou menor grau, em todos os estados patológicos.

Em pacientes graves estes distúrbios se apresentam com mais intensidade e os parâmetros fisiológicos são observados continuamente, a fim de que sejam detectadas, precocemente, quaisquer alterações, níveis considerados normais,

dos elementos essenciais na manutenção do equilíbrio.

Com o surgimento das Unidades de Terapia Intensiva, as quais são, cada vez mais numerosas nos grandes centros urbanos, evoluem também os recursos tecnológicos. Estes tornam possível, verificações mais rápidas e mais sistemáticas de dosagens de elementos essenciais ao acompanhamento da evolução do paciente. Dentre eles os eletrólitos e os gases dissolvidos no plasma. Com tais recursos torna-se mais rápida e eficaz a assistência médica e de enfermagem nessas unidades. No entanto é necessário salientar que este desenvolvimento tecnológico não prescinde de pessoal preparado e sim passa a exigir muito maior categorização e especialização dos profissionais da área. Não se pode contar ainda, de maneira satisfatória, com este preparo na enfermagem, embora tenha-se que reconhecer o esforço de muitos, principalmente das enfermeiras que atuam em Unidades de Terapia Intensiva. A literatura específica

---

\* Prof. Adjunto de Escola de Enfermagem da U.F.Ba.

é escassa e o assunto suscita muitas dúvidas pela sua extensão e profundidade.

Considerando estas dificuldades a elaboração deste trabalho tem como objetivos:

- Apresentar uma análise do metabolismo hidrossalino, de maneira sucinta, clara e precisa para facilitar uma visão global do assunto.
- Aplicar os princípios gerais que regulam o metabolismo dos líquidos e eletrólitos orgânicos ao planejamento dos cuidados de enfermagem exigidos pela situação do paciente.

## II — ANATOMO — FISIOLOGIA DOS LÍQUIDOS CORPORAIS

### 1. Distribuição dos Líquidos

Sabe-se que o corpo humano é constituído por 60 a 70% de líquidos, sendo o restante representado por gorduras, sais minerais, proteínas e substâncias correlatas.

Os líquidos estão distribuídos em compartimentos. O compartimento intracelular que engloba dois terços do total de líquidos e o extracelular, o restante, compreendendo o intersticial e intravascular.

Líquido intracelular (LIC) —	40 a 50%
Líquido extracelular (LEC) —	20%
— Intersticial .....	15%
— Intravascular .....	5%

Embora considerados nestas proporções os líquidos corporais estão em constante dinâmica, o que proporciona não somente mudanças de volume do líquido nos compartimentos, como também modificações freqüentes da sua composição, para atender às necessidades instantâneas que se registram na fisiologia ou na presença de quadros patológicos. Considera-se, porém, como de relativa

constância o número de eletrólitos existentes no líquido do extracelular, bem como no líquido intracelular.

### 2. Composição dos Líquidos

Os sais minerais dissolvidos nos líquidos orgânicos são substâncias dotadas de carga elétrica, por isto denominadas de eletrólitos ou iontes. Os iontes podem ser: cátions, os de carga elétrica positiva e os ânions, os de carga elétrica negativa.

As demais substâncias que constituem os solutos são substâncias orgânicas.

No LEC predominam o cátion sódio ( $\text{Na}^+$ ) e o ânion cloro ( $\text{Cl}^-$ ). No LIC o cátion predominante é o potássio ( $\text{K}^+$ ) e o ânion o fosfato ( $\text{HPO}^{2-}$ ).

Conquanto os líquidos do comportamento extracelular estejam contidos nos vasos e nos espaços intersticiais, bem como nas secreções, os mesmos apresentam uma composição similar.

Para exames laboratoriais o líquido disponível é o extracelular, mais comumente o intravascular, para dosagens de eletrólitos e gases dissolvidos no sangue. Observe-se que no plasma o número de ânions se equivale ao número de cátions, ou seja 155 mEq/l de ambos. A quebra deste equilíbrio leva a distúrbios os mais variados e decorre de circunstâncias intrínsecas e extrínsecas da condição em que se encontra o indivíduo.

Para efeito comparativo é conveniente citar os valores médios normais de eletrólitos plasmáticos.

#### Eletrólitos plasmáticos

CATIONTES	mEq/l
Sódio (predominante) .....	142
Potássio .....	5
Cálcio .....	5
Magnésio .....	3
<b>TOTAL</b> .....	<b>155</b>

## ANIONTES

Cloro (predominante) .....	103
Bicarbonato .....	27
Fosfato .....	2
Ácidos orgânicos .....	6
Proteínas .....	16
Sulfato .....	1
<b>TOTAL</b> .....	<b>155</b>

Para manutenção das taxas de eletrólitos e do volume de água em cada compartimento o organismo lança mão de um dispositivo extremamente preciso, que é o fenômeno da osmose. Através da membrana semi-permeável que separa os compartimentos a água passa livremente, necessitando para tanto apenas de mudança na concentração de eletrólitos em um dos lados. Maior concentração exige a chegada de água para diluir o seu conteúdo, igualando assim a concentração dos dois compartimentos. A osmose se dá portanto mediante um processo que envolve concentração do conteúdo, característica do continente (membrana) e pressão exercida. A esta pressão se chama de pressão osmótica. A pressão osmótica total de uma solução é denominada de osmolaridade e tem como medida o osmol ou o milosmol. Para o controle de toda esta complexa dinâmica de processo encontram-se em funcionamento no organismo os sistemas homeostáticos ou reguladores, que são representados pelos aparelhos: cardiovascular, respiratório, urinário e pelas glândulas endócrinas, principalmente a hipófise, as suprarrenais e as paratireóides. Também a pele exerce importante papel nesta regulação, através da maior ou menor perda de água cutânea, conforme condições ambientais e orgânicas, em que se encontre o indivíduo.

A entrada e a saída da água no corpo humano efetuam-se de maneira natural, sem participação voluntária até cer-

to limite, visto que as solicitações da ingestão são dadas pela sensação de sede e a eliminação se processa pelos controles hormonais e por um funcionamento renal satisfatório. O problema só é percebido quando alguma das vias de entrada ou saída dos líquidos torna-se desregulada. Em condições fisiológicas o indivíduo adulto ingere o equivalente às perdas, ou seja cerca de 2500 ml, sendo assim distribuídos:

### Ingestão

Água em natureza .....	1.200 ml
Água dos alimentos .....	1.000 ml
Água endógena ou por oxidação dos tecidos .....	300 ml
<b>TOTAL</b> .....	<b>2.500 ml</b>

### Perda

Urina .....	1.400 ml
Feces .....	100 ml
Perspiração insensível ....	1.000 ml
<b>TOTAL</b> .....	<b>2.500 ml</b>

Com esta ingestão igual a eliminação o equilíbrio do balanço hídrico está presente. Diz-se que o balanço é positivo quando a ingestão é superior à eliminação e no caso inverso se registrará o balanço negativo.

A perspiração insensível é calculada segundo alguns autores considerando-se a seguinte fórmula:  $0,5/Kg/h$  ou seja  $12/Kg/dia$ .

Vários fatores, porém, levam ao aumento das necessidades básicas de água e conseqüentemente também de eletrólitos, tais como: intenso calor ambiente, sudorese excessiva, hipertermia, deficit da concentração renal, perdas gastrointestinais e outros.

### 3. Medidas utilizadas

Para o solvente utiliza-se o litro (l) e o mililitro (ml), sendo este último o que mais se emprega para os líquidos

corporais. Para os solutos as medidas são: mol e milimol, grama e miligrama. Como os sais minerais são dotados de carga elétrica não se pode utilizar estas medidas para expressar os seus valores, pois os mesmos diferem em termos de combinação química. Para tal, a medida utilizada toma por base uma grama do H+1 sendo denominada de equivalente (Eq) e a sua milésima parte de milequivalente (mEq).

### III — SITUAÇÕES QUE ENVOLVEM ALTERAÇÕES

Consideradas as situações anátomo-fisiológicas dos líquidos corporais nota-se que há uma constante troca de eletrólitos e água nos compartimentos para que o metabolismo orgânico se verifique satisfatoriamente. Destaca-se também que as modificações são sensivelmente atingidas por qualquer condição que altere a fisiologia orgânica, o que equivale dizer que as alterações hidroeletrolíticas podem ser registradas em todos os quadros patológicos.

Para facilitar a análise podem-se agrupar as alterações em:

1. Alterações referentes a água:
  - Excesso ou deficit de volume.
  - Passagem de água do plasma para o interstício e vice-versa.
2. Alterações referentes aos eletrólitos:
  - Excesso ou deficit de um ou mais eletrólitos no plasma.
3. Alterações referentes ao pH do plasma:
  - Acidose e alcalose metabólicas.
  - Acidose e alcalose respiratórias.

O excesso de água ou hiperidratação verifica-se na administração de doses

exageradas de solução salina, na insuficiência cardíaca congestiva, na insuficiência renal e no uso prolongado de corticóides.

O deficit se registra pela falta de ingestão ou pela perda excessiva através de vômitos, diarreias, hipertermia, drenagens e outras.

No tocante aos eletrólitos o excesso ou o deficit provoca modificações da sua concentração nos líquidos corporais, levando ao surgimento de síndromes de hiper ou hipouremia, hiper ou hipopotassemia, hiper ou hipocalcemia e hipoproteinemia, para citar apenas as principais. É indispensável lembrar que geralmente as alterações surgem em cadeia, dificilmente se verificará alteração isolada de água ou de um eletrólito. O que se convencionou chamar de desidratação e de hiperidratação na realidade não são apenas perdas e excessos isolados de água, senão acompanhados de perda ou retenção de eletrólitos, principalmente do sódio.

Para o estudo das síndromes caracterizadas como alcalose e acidose é indispensável considerar o aumento ou diminuição do bicarbonato e do ácido carbônico no plasma, o que leva a uma modificação do pH sanguíneo, o qual, fisiologicamente deve-se manter em torno de 7.35 a 7.45. Abaixo e acima das referidas taxas limites considera-se o paciente em acidose ou em alcalose. Estas síndromes estão portanto relacionadas com a concentração de hidrogênio ionte no plasma, por isto a conceituação mais aceita atualmente para ácidos e bases é a de que o primeiro é doador de H+ e o segundo é receptor de H+.

$\text{HCO}_3^-$  = bicarbonato

$\text{H}_2\text{CO}_3$  = ácido carbônico

$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons$

$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons$

$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Os fatores que concorrem para o equilíbrio do pH são chamados de “sistemas tampões”.

Segundo Goldberger (9) “o termo “tampão” designa uma substância química que, pela sua presença numa solução, reduz a modificação do pH causada pela adição de ácido ou de base. Um tampão é ou a mistura de um ácido fraco e seu sal alcalino ou de uma base fraca e seu sal ácido”. Deste modo, os sistemas tampões agem diretamente no plasma, fazendo com que o pH se eleve no caso da acidose e diminua no caso da alcalose. Em ambos os casos estes sistemas tentam colocar novamente o pH dentro dos limites de normalidade. A alcalose ocorre devido ao aumento do bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) ou ao deficit de ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_2$ ) no plasma. Há, portanto, aumento de pH plasmático. A acidose se dá quando a situação é inversa: aumento do ácido carbônico ou baixa de concentração de bicarbonato com conseqüente baixa do pH plasmático.

#### IV — ASPECTOS DA ATUAÇÃO DA ENFERMAGEM

Uma observação sistemática deve ser feita pela enfermeira, conhecendo os aspectos anteriormente analisados para que o mais precocemente possível se detecte qualquer alteração no paciente.

Comumente utiliza-se a anotação das perdas e ingestão ou administração de líquidos em folhas especiais de controle, as quais variam quanto à forma em cada serviço mas de um modo geral contém os itens essenciais para se estabelecer o balanço hídrico diário do doente. É importante lembrar que este controle deve fazer parte do plano de assistência de enfermagem do paciente, o que resulta dizer que a enfermeira avaliará a necessidade apresentada pelo quadro do mesmo, para que se solicite da equipe a realização do controle de líquidos. O

conhecimento do tipo de líquido perdido é condição indispensável para numa eficiente reposição de eletrólitos. Embora através de exames laboratoriais sejam registradas, com precisão, as taxas representativas do deficit ou elevação de concentração de alguns elementos plasmáticos, este recurso não dispensa uma efetiva observação clínica da enfermeira.

Esta observação clínica se dá através da:

- Verificação da condição da pele do paciente, que fornecerá dados quanto ao estado de hidratação.
- Circulação superficial dos membros superiores, cujos vasos normalmente se esvaziam quando o braço está elevado e enchem-se quando o braço está pendente. Na desidratação grave há lentidão no enchimento e na hiperidratação há engurgitamento.
- Controle de sinais vitais. A temperatura eleva o gasto líquido e energético. Cada grau de temperatura acima de  $37^\circ\text{C}$  corresponde a uma perda líquida de 150 ml em 24 horas. A hiperpnéia leva à maior perda de água, bem como, pode ser representativa de uma compensação da acidose metabólica. O pulso pode traduzir alterações referentes ao deficit de volume líquido extracelular ou do bombeamento cardíaco através de modificações na freqüência, regularidade e volume. A pressão arterial é um índice indicativo de quase todas as alterações dos líquidos e eletrólitos, principalmente de deficiência de sódio plasmático, queda do volume sanguíneo total, maior ou menor concentração de potássio, quando se registra hipotensão. A hipertensão é um dado referido para excesso de volume plasmático e deficit de magnésio.
- Tipo de dieta ingerida pelo paciente ou abstenção da ingestão.
- Administração de líquidos e eletrólitos por via parenteral. Neste caso

toma-se em consideração, idade, estado nutricional, condições clínicas apresentadas pelo paciente e as perdas registradas. Atenção especial se faz necessária para a velocidade de gotejamento, tipo de solução presente, distribuição do volume para o tempo previsto de administração e reações verificadas.

- Presença de edema, ascite e ileo intestinal, que denotam seqüestro do líquido, o qual não entrará no metabolismo.
- Presença de drenos, o que exige do volume e tipo de líquido perdido.
- Referência do paciente a sensação de sede ou de fome.
- Presença de vômitos, diarreia, aspiração gastrointestinal, traqueostomia, fístulas ou qualquer outra via de perda de água e de eletrólitos.
- Conduta do paciente, que pode sofrer transformação face às alterações metabólicas, principalmente quando se trata de ancião.
- Controle de função renal. Volume de excreção urinária, densidade, pH,

cor, aspecto e queixa do paciente referente à alteração na eliminação.

Estas verificações fornecerão os dados necessários para o diagnóstico e planejamento da assistência de enfermagem.

#### V — CONCLUSÃO

Observa-se que a mecânica dos líquidos corporais dá-se continuamente, num sábio processo natural de demanda das necessidades fisiológicas do indivíduo. É imprescindível, porém, que o organismo esteja isento de agressões exógenas e endógenas. Face a qualquer agressão, seja traumatológica, cirúrgica ou levada por afecções pré-instaladas, a resposta se faz sentir com a quebra da homeostasia e o surgimento das alterações metabólicas.

Face a estas alterações o desempenho da enfermagem junto ao paciente, diagnosticando precocemente as alterações, assegura um eficiente controle, o que leva a um esquema de segurança quanto ao tratamento e retorno do equilíbrio dos sistemas que levarão ao restabelecimento da homeostase.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BEVILACQUA, F. et alii — Manual de fisiopatologia clínica. Rio de Janeiro, Atheneu, p. 572-93, 1971.
2. BRUNNER, L. S. et alii — Transtornos de líquidos corporales: In: **Enfermeria medicoquirurgica**. 2. ed. Mexico, Interamericana, p. 77-92, 1971. ,
3. CICONELLI, M, I, R. & CICONELLI, A. J. — Balanço hídrico e eletrolítico em cirurgia. **R. Bras. Enf.** 17 (3-4): 90-98, jun.-ago. 1964.
4. CORREA NETTO, A. — Clínica cirúrgica. 2 ed. São Paulo, Servier, p. 109-24, 1968.
5. DAVIS, L. ed. — Clínica cirúrgica. 2 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p. 77-94, 1970.
6. DOWING, S. H. — Nursing support in early renal failure. **Amer. J. Nurs.** 69 (6): 1212-6, Jun. 1969.
7. FERNANDES, N. L. — Alterações ácido-básicas na parada cardíaca. **R. Med. IAMPSE** 1 (2): 87-96, abr.-jun. 1970.
8. FERREIRA, J. R. et alii — controle hidro — eletrolítico e ácido — básico em cirurgia. In: **Controle clínico do paciente cirúrgico** 3. ed. Rio de Janeiro, Atheneu, p. 85-138, 1969.
9. GOLDBERGER, E. — Alterações do equilíbrio hídrico e ácido — básico. 3. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 394p. 1969.
10. GONÇALVES, E. L. — Metabolismo e

- cirurgia. São Paulo, Servier, 244p illus, 1973.
11. GRANT, J. A. et alii — Parenteral hyperalimentation. *Amer. J. Nurs.* 69 (11): 2392-5, Nov. 1969.
  12. HABERICH, F. J. — Papel dos receptores osmóticos do sistema porta na regulação do equilíbrio lúdrico. *Triângulo* 10 (4): 123-30, 1972.
  13. HATCHER, J. — Plasma electrolytes and flame photometry. *Nurs. Mirror* 136:38-9, Feb. 1973.
  14. KINNEY, J. M. et alii — Tratamiento pre y posoperatorio. Mexico, Interamericana, p. 42-75, 1973.
  15. MAKSOUD, J. G. — Alterações da composição hidroeletrólítica de tecido no pós-operatório. *R. Assoc. Med. Bras.* 17 (8) : 279-82, ago. 1972.
  16. METHENY, N. M. & SNIVELY, W. D. — Terapeutica de líquidos y eletrólitos. Mexico, Interamericana, 272p. illus, 1970.
  17. O. — Terapêutica. Rio de Janeiro, Atheneu, p. 572-93, 1971.
  18. MUTTON, C. J. — The management of intravenous infusions. *Nurs. Times* 69: 701-2, May 31. 1973.
  19. PEREIRA NETTO, M. & REGO, J. D. — Visão prática dos componentes do equilíbrio ácido-básico. *J. Pediat.* 34 (9-10): 201-7, set.-out. 1969.
  20. PICTON, S. J. et alii — A difficult case of fluid management. *Nurs. Times* 64: 1485-8, 1 Nov. 1968.
  21. RANDALL, H. T. — Terapeutica hidrica e eletrólítica. In: *Manual de cuidados pré e pós-operatórios*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p. 15-52, 1969.
  22. ROTELLAR, E. — ABC dos transtornos eletrólíticos. Rio de Janeiro, Atheneu, 221p. illus., 1968.
  23. ROTELLAR, E. — Transtornos eletrólíticos más frecuentes. Barcelona, Ed. Jimes, 1970.
  24. SHARER, J. E. — Reviewing acid-base balance. *Amer. J. Nurs.* 75 (6) : 980-3, Jun. 1975.
  25. SHOEMAKER, W. C. & WILKER, W. F. — Tratamiento de enfermedades agudas con líquidos y eletrólitos. Mexico, Interamericana, 1970.
  26. SIEGEL, P. D. — Enfoque fisiológico del equilibrio ácido básico. *Clínicas Médicas do Norte America*, 8: 63-80, Jul. 1973.
  27. SILVA, J. A. F. et alii — Alterações do equilíbrio ácido-base em hepatopatias. *O Hospital* 76 (3): 327-35, set. 1969.
  28. SMITH, D. W. et alii — Regulacion de agua y eletrólitos. In: ——— *Enfermeria Medicoquirurgica*. 3. ed. Mexico, Interamericana, p. 83-89, 1973.
  29. SOUZA, C. A. M. & ALVES JUNIOR, A. R. — Distúrbio do equilíbrio hídrico e eletrólítico. *Bol. Inf. ASSER* 4 (16): 21-39, jul-set. 1967.
  30. ———. / Distúrbios do equilíbrio hídrico e eletrólítico; 2. Diagnóstico e tratamento *Bol. Inf. ASSER* 5 (17), 9-30, out.-dez. 1967.
  31. TAYLOR, W. H. — Alteraciones del balance hidroeletrólítico y su tratamiento. Barcelona, Toray, 1972.
  32. VODA, A. M. — Body Water dynamics: a clinical application. *Amer. J. Nurs.* 70 (12): 2594-601, Dec. 1970.