

SÓDIO E POTÁSSIO NO LÍQUIDO CEFALORRAQUEANO EM CONDIÇÕES NORMAIS E PATOLÓGICAS

JOÃO BAPTISTA DOS REIS *

ISNARD DOS REIS Filho *

ANTONIO BEI *

Quando o organismo apresenta distúrbios bioquímicos, como consequência de perturbações mórbidas em seus diversos aparelhos ou em decorrência de intervenção terapêutica ou experimental, as alterações de alguns componentes do sangue tendem a determinar modificações de sua concentração no líquor, enquanto outros permanecem relativamente imutáveis.

Em relação ao sódio existe um relativo paralelismo entre as variações das taxas do sêro e do líquor, conforme se verifica em diversas circunstâncias clínicas e experimentais ².

Em trabalho anterior ⁹, estudando a importância do exame do líquor nos distúrbios do equilíbrio hidrossalino em moléstias graves do sistema nervoso, chamamos a atenção para o valor da determinação da taxa do sódio. O exame do líquido cefalorraqueano constituindo freqüentemente a primeira etapa no estudo do doente neurológico grave, e a concentração do sódio no meio extracelular indicando na prática o estado da osmolaridade do organismo, compreende-se a grande importância de sua determinação na rotina do exame do líquor para a orientação terapêutica correta e precoce.

Entretanto, o mesmo não sucede em relação ao potássio. A determinação da taxa do potássio no sêro e no líquor, em pacientes urêmicos ², com vários tipos de perturbação eletrolítica associada, mostrou que, enquanto a taxa do potássio no líquor permanecia normal, havia amplas variações no sêro. A taxa de potássio mais elevada observada no sêro foi de 7,2, enquanto no líquor ela era apenas de 3,6 mEq/l; a taxa de potássio mais baixa foi de 2,0 no sêro, enquanto no líquor ela era apenas de 2,4 mEq/l. Também experimentalmente êste mesmo fato foi demonstrado. Cooper e col. ², em experiências em cão, aumentaram a taxa do potássio no sêro, da taxa inicial de 3,9 para 10,7 mEq/l, coincidindo esta taxa elevada com a morte do animal, e, entretanto, no líquor, nesta ocasião, a taxa de potássio estava em 3,4 mEq/l. De modo semelhante, a diminuição experimental da taxa de potássio no sêro não alterava significativamente a sua taxa no líquor. Nos casos de hemorragia meníngea, onde era de se esperar uma taxa de

* Assistentes de Neurologia da Escola Paulista de Medicina.

potássio elevada no líquido, por motivo da lise das hemácias que contêm 20 vezes maior concentração de potássio que o soro, a taxa do líquido foi normal².

A relativa invariabilidade da taxa do potássio no líquido, mesmo em condições patológicas com acentuadas modificações no sangue, tem a sua explicação na função fisiológica definida que este ion exerce em relação aos centros nervosos. Resnik e col.¹⁷, em experiências em cães, aos quais administravam por via intracisternal solução de cloreto de potássio, observaram acentuada elevação da pressão sanguínea. Doses semelhantes de solução de cloreto de sódio não mostravam tal efeito. Stern e col.¹⁵ demonstraram experimentalmente que a injeção intraventricular de pequenas doses de solução isotônica de cloreto de potássio produzia no animal um estado de excitação geral intensa, de duração variável, com hipertensão arterial e respiração profunda, alterações estas que em alguns casos podiam determinar a morte. Este mesmo sal introduzido na circulação sanguínea, nesta mesma dose, não tinha qualquer efeito.

Estudos sobre a função fisiológica do ion K sobre o sistema nervoso foram também feitos por Mullin e col.¹⁰, Downman e Mackenzie³, Calma e Wright¹, e Leusen⁸, com resultados concordantes.

O objetivo do presente trabalho foi o de estudar as variações das taxas de sódio e de potássio no líquido cefalorraqueano, em condições normais e patológicas.

MATERIAL E MÉTODO

O material é constituído por um grupo de 100 pacientes normais e por um outro grupo de 99 pacientes com afecções neurológicas variadas, tais como meningite, distúrbio circulatório cerebral no período agudo, compressão raqueana, tumor encefálico, trauma craniano recente, encefalite aguda, estado de mal epilético, nefrosclerose maligna com manifestações neurológicas, alcoolismo crônico com surto agudo, pós-operatório neurocirúrgico, coma diabético e casos de manifestações neurológicas decorrentes de hipo ou hiper-osmolaridade do meio extracelular.

As determinações de sódio e potássio foram feitas utilizando sempre a mesma amostra de líquido para ambas as determinações. As dosagens foram efetuadas com o fotômetro de chama dotado de padrão interno de lítio (Baird-Atomic, modelo KY-1), com aferição sistemática com padrões contendo 120, 140, 160 mEq/l para o sódio e 2,0, 5,0 e 8,0 mEq/l para o potássio.

RESULTADOS

Determinação dos limites de normalidade para o sódio — Em 100 amostras de líquido cefalorraqueano normal a taxa de sódio média foi de 145 mEq/l e o desvio padrão de 2,56. O intervalo de confiança para conter 95% da população normal é, portanto, de 140 a 150 mEq/l.

Determinação dos limites de normalidade para o potássio — Nas 100 amostras de líquido normal a taxa de potássio média foi de 2,9 mEq/l e o desvio padrão de 0,23. O intervalo de confiança para conter 95% da população normal é, portanto, de 2,4 a 3,4 mEq/l.

Sódio em pacientes com quadros neurológicos — Dos 99 casos estudados, 49 apresentaram taxa de sódio dentro dos limites normais; em 32 casos a taxa de sódio estava diminuída; em 18 casos estava acima do normal. A menor taxa de sódio observada foi de 115 mEq/l e a mais elevada foi de 182 mEq/l.

Potássio em pacientes com quadros neurológicos — Dos 99 casos estudados, 83 mostraram taxa de potássio normal; em 8 casos foram encontradas taxas discretamente diminuídas (2,2 e 2,3 mEq/l); em 8 casos foram encontradas taxas acima do normal, sendo que a taxa de potássio mais elevada foi de 4,3 mEq/l.

POTÁSSIO E OSMOLARIDADE		POTÁSSIO			
		DIMINUIDO	NORMAL	AUMENTADO	TOTAL
OSMOLARIDADE	DIMINUIDA	5	25	2	32
	NORMAL	3	45	1	49
	AUMENTADA	-	13	5	18
	TOTAL :	8	83	8	99

Distribuição das taxas de potássio de acordo com a variação da osmolaridade do meio extracelular.

Utilizando a taxa de sódio como índice da osmolaridade extracelular, foi construído um quadro em que se confronta globalmente a distribuição das taxas de potássio frente às variações das taxas de sódio. Este quadro, apesar do pequeno número de casos com potássio fora dos limites normais, poderia, eventualmente, sugerir a existência de alguma correlação entre osmolaridade e o teor de potássio do líquido; entretanto, tal correlação é duvidosa, pois o coeficiente de correlação é igual a 0,56.

COMENTARIOS

Há certa discordância entre os diferentes autores sobre o conceito de normalidade para a taxa de sódio^{2, 6, 13, 14, 16}. Este fato deve ter a sua explicação na diversidade de métodos de dosagem e, particularmente, nas dificuldades inerentes ao manejo do fotômetro de chama. Quanto ao potássio, verifica-se na literatura melhor concordância entre os diversos pesquisadores sobre o conceito de normalidade para a taxa de potássio, comparativa à taxa de sódio, embora aqui também haja certa discrepância de resultados^{2, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16}. Os nossos conceitos de normalidade para as taxas de sódio e potássio no líquido aproximam-se daqueles admitidos por Varleta e col.¹⁶.

As variações da taxa do sódio no líquido refletem as variações da taxa do sódio sanguíneo; por isso a determinação da taxa de sódio no líquido cefalorraqueano tem grande valor semiológico. Tal importância, entretanto, não tem a determinação do potássio no líquido. Os dados expostos no quadro anterior mostram a sua relativa invariabilidade, o que está de acordo com a literatura. Em casos de hiposmolaridade, ainda que grave, a taxa do potássio distribuiu-se predominantemente dentro da faixa normal e, nos casos em que foi ultrapassada a faixa normal, os números obtidos foram limitantes. Bem demonstrativo foi um caso de acentuada hiposmolaridade em que se encontrou a menor taxa de sódio (115 mEq/l) e a taxa de potássio foi normal (2,6 mEq/l). Entretanto, em presença de hiperosmolaridade, parece existir algum paralelismo entre Na e K, embora com dispersão muito grande. Como exemplo podemos citar o caso que, tendo apresentado a maior taxa de sódio deste material (182 mEq/l), também mostrou a maior taxa de potássio encontrada (4,3 mEq/l).

RESUMO E CONCLUSÕES

Os autores determinaram o conceito de normalidade para as taxas de sódio e potássio do líquido e verificaram, para o sódio, uma variação de 140 a 150 mEq/l (média de 145 mEq/l) e, para o potássio, uma variação de 2,3 a 3,4 mEq/l (média de 2,9 mEq/l), utilizando-se do fotômetro de chama. Estudando os distúrbios do equilíbrio hidrossalino em pacientes com afecções neurológicas graves, reuniram um grupo de 99 casos, incluindo variadas moléstias agudas e crônicas. Apreciando os resultados das dosagens do potássio nos pacientes com perturbações da osmolaridade do meio extracelular, verificaram relativa invariabilidade de sua taxa nos casos de hiposmolaridade parece existir algum paralelismo entre sódio e potássio, embora com dispersão muito grande. A maior taxa de potássio verificada foi de 4,3 mEq/l. Estes resultados mostram que, enquanto a determinação da taxa de sódio no líquido tem grande valor na caracterização de distúrbios

do equilíbrio hidrossalino em pacientes neurológicos, a determinação da taxa do potássio no líquido não tem valor para o estudo de perturbação do seu metabolismo no organismo.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Cerebrospinal fluid sodium and potassium in normal and abnormal conditions.

The authors have determined sodium and potassium contents of normal cerebrospinal fluid and the range of concentrations was from 140 to 150 mEq/l for sodium, and for potassium it was from 2.3 to 3.4 mEq/l. These determinations were performed with the flamme photometer with internal lithium standard.

When studying disorders of electrolyte and water metabolism in diseases of the central nervous system, they have observed 99 patients and determined both sodium and potassium contents in cerebrospinal fluid. In cases with hypo-osmolarity they have observed that the cerebrospinal fluid potassium content was in the range of normality generally. In cases of hyperosmolarity they have observed that 2/3 of the cases were in the range of normality, but in the remaining cases there was a little increase in the potassium content, and the greatest figure was 4.3 mEq/l.

The results point out to the great value of the determination of cerebrospinal fluid sodium content in the early recognition of disorders of electrolyte and water metabolism in diseases of the central nervous system. On the other hand, the determination of cerebrospinal fluid potassium content has no practical value in the recognition of potassium metabolism disorders in the body.

REFERENCIAS

1. CALMA, I.; WRIGHT, S. — Effects of intrathecal injections of KCl and other solutions in cats. *J. Physiol.*, 106:211, 1947.
2. COOPER, E. S.; LECHNER, E.; BALLEST, S. — Relation between serum and cerebrospinal fluid electrolytes under normal and abnormal conditions. *Am. J. Med.*, 18:613, 1955.
3. DOWNMAN, C. B. B.; MACKENZIE, C. C. — Intracisternal injection of potassium phosphate. *Lancet* 2:471, 1943.
4. GIUDICE, C. R. — El potasio en el líquido cefalorraquídeo normal y patológico. *Rev. Neurol. de Buenos Aires* 11:105, 1946.
5. HELLSWORTH, J. A. — Potassium content of normal cerebrospinal fluid. *J. Lab. & Clin. Med.*, 32:1486, 1947.
6. KARCHER, D.; LOWENTHAL, A.; VAN SANDE, M. — Determinations de la teneur du liquide cephalo-rachidien en Ca, en K et en Na. *Rev. Belge Pathol. et Med. Exp.*, 26:120, 1957.
7. LEULIER, A.; VELLUZ, L.; GRIFFON, H. — Sur la teneur en potassium du liquide cephalo-rachidien normal. *Compt. Rend. Soc. Biologie* 99:1748, 1928.
8. LEUSEN, I. — The influence of calcium, potassium and magnesium ions in cerebrospinal fluid on vasomotor system. *J. Physiol.*, 110:319, 1950.
9. LONGO, P. W.; REIS, J. B. — Distúrbios do equilíbrio hidrossalino em moléstias do sistema nervoso. Estudo do líquido cefalorraqueano. Congresso Latino-Americano de Neurologia, Santiago, 1960.
10. MULLIN, F. J.; HASTINGS, A.

B.; LEES, W. M. — Neuromuscular responses to variations in calcium and potassium concentrations in the cerebrospinal fluid. *Am. J. Physiol.*, 121:719, 1938. 11. PINCUS, J. B.; KRAMER, B. — Comparative study of the concentration of various anions and cations in cerebrospinal fluid and serum. *J. Biol. Chem.*, 57:463, 1923. 12. RESNIK, H. Jr.; MASON, M. F.; TERRY, R. T.; PILCHER, C.; HARRISON, T. R. — The effect of injecting certain electrolytes into the cisterna magna on the blood pressure. *Am. J. Med. Sci.*, 191:835, 1936. 13. ROVESCALLI, A. — La determinazione quantitativa del sodio, potassio e calcio nel siero e nel liquor cefaloraquidiano mediante la spettrofotometria di emissione alla fiamma. *Arch. Sc. Med.*, 101:126, 1956. 14. SHAW, C. W.; HOLLEY, H. L. — Sodium and potassium concentration in human cerebrospinal fluid. *J. Lab. & Clin. Med.*, 38:574, 1951. 15. STERN, L.; CHVOLES, G. I. — Effect de l'injection intraventriculaire des ions Ca et K. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 112:568, 1933. 16. VARLETA, J. O.; OBERHAUSER, E.; WEINSTEIN, V. — Relación electrolítica entre líquido cefalorraquideo y plasma en el individuo normal. *Neurocirugía (Santiago)* 15:230, 1957.

Clinica Neurológica. Escola Paulista de Medicina — Caixa Postal 5496 — São Paulo, Brasil.