

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AMOSTRAS COLHIDAS COM HEPARINA E SORO PARA A DETERMINAÇÃO DE ELETRÓLITOS (SÓDIO E POTÁSSIO)

## Marciele Fabiana Rebecchi

Acadêmica de Pós-graduação Lato Sensu em  
Análises Clínicas do Centro Universitário  
de Maringá - CESUMAR.

## Talma Reis Leal Fernandes

Docente do Curso de Farmácia do Centro  
Universitário de Maringá - CESUMAR. E-mail:  
Talma@cesumar.br

**RESUMO:** Os distúrbios hidroeletrólíticos estão entre as ocorrências mais comuns na prática médica, podendo representar risco de vida ou de sequelas para o paciente. Entre as anormalidades eletrolíticas mais frequentes, tanto do ponto de vista clínico quanto em termos de valores laboratoriais anormais, estão alterações de sódio e de potássio, as quais necessitam de uma avaliação cuidadosa para determinar seu exato papel no estado clínico geral do paciente. Para atingir qualidade no diagnóstico, o exame laboratorial é de fundamental importância e sua qualidade inicia no momento da coleta das amostras para análise; portanto, o objetivo deste trabalho é comparar amostras de plasma heparinado e soro para a determinação dos eletrólitos, sódio e potássio, o que pode contribuir para assegurar a eficácia clínica destas dosagens. As determinações foram realizadas com eletrodos seletivos de íons e os resultados obtidos não demonstraram diferenças estatísticas significativas para dosagens destes eletrólitos, sódio e potássio, em plasma ou soro. Com base nestes resultados, conclui-se que, para determinação de sódio e potássio por eletrodos seletivos de íons, no equipamento Architect CI 8200 (ABOTT), pode ser recomendada tanto a utilização de soro como plasma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eletrólitos; Plasma; Soro.

## COMPARATIVE STUDIES BETWEEN SAMPLES COLLECTED WITH HEPARIN AND SERUM TO THE ELECTROLYTES DETERMINATION (SODIUM AND POTASSIUM)

**ABSTRACT:** The hydroelectrolytes are between the most comuns occurrences in medical practice, being able to present live risk or sequels for the patient. Among the most frequents electrolytes abnormalities, from the clinic view and abnormal laboratories values, are the alterations of sodium and potassium, that needs a carefull avaluation to determine its exact function in the general state of the patient. To reach quality in the diagnosis, the laboratorial exam is of basic importance, and the quality starts in the samples collection for analysis; therefore the objective of this assignment is to compare samples of plasma heparine and serum to determination of the electrolytes, sodium and potassium, what can contribute to the clinic efficiency of these doses. The determinations were carried through with selective ion electrolytes and the results did not demonstrate significant estatistics diferences to the doses of these electorlytes, sodium and potassium, in plasma or serum. Based in this results could be concluded that the determination f sodium and potassium by selective ions electrolytes, in the equipment Architect CI 8200 (ABOTT), can be recommended in the use of serum and plasma.

**KEY WORDS:** Electrolytes; Plasma; Serum.

## INTRODUÇÃO

Os distúrbios hidroeletrólíticos estão entre as ocorrências mais comuns na prática médica, exigindo atenção especial para o seu reconhecimento e manejo adequado, particularmente em situações de emergência, quando, dependendo da magnitude, podem representar risco de vida ou de sequelas para o paciente. Por outro lado, pode-se dizer que a manutenção de um equilíbrio hidroeletrólítico adequado faz parte dos cuidados básicos de atenção a qualquer paciente (instável ou não), independentemente de sua doença base (BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999).

Os principais distúrbios hidroeletrólíticos consistem em mais do que alterações do volume (hipo e hipervolemia) e da osmolaridade/natremia (hipo e hiperosmolaridade/hipo e hipernatremia). Diversos outros elementos dos espaços extra e intracelular, tais como potássio, cálcio, magnésio e fósforo podem se encontrar alterados, influenciando o prognóstico do paciente a ponto de, em muitas situações, necessitar abordagem específica. Raramente são encontradas situações puras e, assim como em praticamente todos distúrbios da homeostase hidroeletrólítica, estes estados alterados, em geral, decorrem de um distúrbio de base que deve ser corrigido concomitantemente (BIBLIOMED, 2006).

O sódio é quantitativamente o principal cátion do líquido extracelular, em torno de dois terços do seu teor total; enquanto um terço encontra-se na porção inorgânica do esqueleto. Este íon está associado, em grande parte, ao cloreto e ao bicarbonato, na regulação do equilíbrio ácido-básico. A outra função importante do sódio é a manutenção da pressão osmótica dos líquidos corporais, protegendo, assim, o organismo contra a perda excessiva de líquido. Funciona também na preservação da irritabilidade normal dos músculos e da permeabilidade das células (HARPER; RODWELL; MAYES, 1982).

A hiponatremia, caracterizada por sódio sérico inferior a 136 mEq/L, é o distúrbio eletrólítico mais comumente encontrado em pacientes instáveis, podendo ser decorrente de uma série de condições, como: perdas gastrintestinais, perdas pela pele, sequestros no corpo e perda renal. A hipernatremia é caracterizada por sódio sérico superior a 150 mEq/L, geralmente associada à desidratação. Independente do fator causal, este aumento acarreta desvio de água do compartimento intracelular para o extracelular, situação particularmente grave quando se considera o sistema nervoso central, em que a hipertonicidade nos capilares sanguíneos frente à barreira hemato-encefálica leva a um desvio de água no líquor, do interstício cerebral e dos neurônios, com consequente ingurgitamento vascular e desidratação neuronal, sendo comum o desenvolvimento de hemorragias e fenômenos trombóticos (BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999; ÉVORA et al., 1999; BAYNES; DOMINICZAK, 2000).

O potássio é o cátion prevalente no espaço intracelular, especialmente nas células musculares, regula a excitabilidade neuromuscular e a contratilidade muscular, pois seu gradiente de concentração, entre os compartimentos intra e extracelular, é um importante determinante da diferença de potencial por meio da membrana celular. A necessidade basal é de cerca de 40-80 mEq/dia. A potassemia normal varia de 3,5 a 4,8 mEq/L e depende do pH sanguíneo, aumentando na acidose e diminuindo na alcalose (AIRES, 1999; ÉVORA et al., 1999; BIBLIOMED, 2006).

Em vista disso, a regulação do nível de potássio no meio interno tem considerável importância fisiológica, sendo, em parte, realizada pelos rins. As concentrações de potássio sérico são mantidas em

limites muito restritos. Concentrações baixas (hipopotassemia ou hipocalemia) e altas (hiperpotassemia ou hipercalemia), valores inferiores a 2,5 mEq/L ou superiores a 6,0 mEq/L, respectivamente, representam risco de morte, sendo a manutenção de suas concentrações de extrema importância. A hiperpotassemia pode ser encontrada na insuficiência renal aguda, doença de Addison, acidose, transfusões e hemólise, lesões por esmagamento de membros e outras causas de degradação de proteínas, grande ingestão de potássio frente à insuficiência renal, entre outras. A hipopotassemia está relacionada a perdas gastrintestinais, perdas geniturinárias, ingestão insuficiente e desvio iônico (ÉVORA et al., 1999; BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999; BAYNES; DOMINICZAK, 2000).

O equilíbrio ou balanço (a relação entre as concentrações dos vários componentes) dos íons nos tecidos é, frequentemente, de grande importância fisiológica; pois, as alterações eletrólíticas quase sempre se manifestam como múltiplos distúrbios que coexistem e interagem e o tratamento simultâneo destas alterações é importante na recuperação de pacientes atendidos em serviços de emergência. Portanto, estas alterações exigem avaliação cuidadosa para determinar seu exato papel no estado clínico geral do paciente e a abordagem terapêutica mais apropriada, sendo a busca pela excelência em qualidade e consequente precisão no diagnóstico um consenso muito forte. Para atingir esta qualidade no diagnóstico, o exame laboratorial é de fundamental importância, e sua qualidade inicia no momento da coleta das amostras para análise. Como em muitos laboratórios não há possibilidade de despender coleta com tubos a vácuo com gel separador para agilizar o processo, utiliza-se o plasma heparinizado como amostra de escolha (ÉVORA et al., 1999; BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999; BIBLIOMED, 2006).

Embora a heparina seja uma substância biológica extraída da mucosa gástrica porcina ou do tecido pulmonar bovino, não sendo consumida durante o processo de coagulação e muito utilizada como anticoagulante de escolha no laboratório clínico, alguns autores têm estudado a interferência dela nas dosagens de eletrólitos; pois o conhecimento dos diversos mecanismos envolvidos no metabolismo da água e dos eletrólitos é fundamental para a correta compreensão, diagnóstico e abordagem dos distúrbios hidroeletrólíticos (LANDT et al., 1994; KARON; KEMPE; SCOTT, 1997; RAVEL, 1997; BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999; YIP et al., 2006).

O desenvolvimento de trabalho que compare as duas metodologias, avaliação de eletrólitos com plasma e com soro, é relevante para a pesquisa clínica e poderá contribuir para assegurar a eficácia clínica destas dosagens, validando um método viável financeiramente para a rotina de laboratórios de análises clínicas. Portanto, este trabalho tem como objetivo comparar amostras de plasma heparinizado e soro para a determinação dos eletrólitos, sódio e potássio.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de 35 indivíduos voluntários adultos, acima de 20 anos de idade, com heparina lítica (plasma) e sem anticoagulante (soro), que fazem parte do quadro de discentes, docentes e colaboradores de uma Instituição de Ensino Superior. Após a coleta, o sangue foi imediatamente centrifugado durante 5 min a 2.000 rpm. As dosagens de sódio e potássio foram realizadas com eletrodos seletivos de íons, em um equipamento Architect CI 8200 (ABBOTT), obedecendo-se integralmente aos protocolos de

uso, manutenção e calibração fornecidos pelo fabricante. O laboratório, onde as dosagens foram realizadas, utiliza o controle de qualidade pelo padrão da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas. A análise dos dados foi realizada por estatística descritiva, estipulado o nível de significância de 5% (0,05). Este trabalho foi submetido à avaliação do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Maringá - COPEC, tendo sido aprovado pelo Parecer nº 258/2006.

### 3 RESULTADOS

Os resultados médios obtidos para as dosagens de sódio e potássio pelos dois métodos, com plasma e soro, bem como a comparação destes entre si, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios e desvio-padrão das determinações de sódio e potássio Por meio dos dois métodos, soro e plasma.

Dados	Sódio sem Heparina (soro)	Sódio com Heparina (plasma)	Potássio sem Heparina (soro)	Potássio com Heparina (plasma)
Nº de casos	35	35	35	35
Média (mEq/L)	145	144	3,89	3,66
Desvio-padrão	3,08	2,37	0,35	0,27

Considerando o nível de 5% de significância, pode-se afirmar que existem evidências amostrais de que as médias das dosagens de sódio e potássio com plasma heparinizado e soro no íon-seletivo, equipamento Architect CI 8200 (ABOTT), não são diferentes significativamente. Os dados da Tabela 1 mostram valores médios de sódio sem heparina (soro) e com heparina (plasma) praticamente idênticos; da mesma forma, valores médios de potássio em soro e plasma também mostraram valores muito próximos. Entretanto, neste último caso, os resultados indicam pequena diferença nos valores de potássio no soro em relação ao plasma, com níveis superiores no soro. Este resultado pode ser devido ao extravasamento deste íon do meio intracelular para o extracelular, durante o período que a amostra ficou em repouso para coagulação.

### 4 DISCUSSÃO

A literatura relata que diferenças significativas devem ser esperadas para resultados de dosagens de sódio, potássio, cloreto, fósforo inorgânico, desidrogenase láctica (LDH), albumina, proteínas e colesterol, quando amostras de soro e heparinizadas são comparadas. Embora se deva notar que estas diferenças são encontradas quando diferentes métodos são utilizados para as análises bioquímicas e também se deva considerar a padronização do volume de heparina empregado; pois, apesar de a heparina ser o anticoagulante mais amplamente utilizado para análises de química clínica, causando a menor interferência nos testes para a dosagem de eletrólitos, a diluição da amostra com volume inadequado de heparina pode diminuir os valores dos eletrólitos no plasma quando comparados com soro. Outro fator que deve ser observado é a escolha da heparina porque sua contaminação com eletrólitos pode alterar os valores das dosagens (BOIDIN; JORNA, 1984; AIRES; 1999). Devido esses aspectos, este trabalho padronizou a coleta com

tubos a vácuo e a heparina de escolha foi lítica, na tentativa de interferir o mínimo possível nas dosagens de sódio e potássio.

Em química clínica, duas quantidades diferentes são determinadas para os eletrólitos: a) concentração total de eletrólitos no soro, e b) concentração ionizada de eletrólitos no soro aquoso. Para a determinação da concentração ionizada ou livre da fração de sódio, potássio, cálcio e magnésio no soro aquoso (ou fase aquosa extracelular do sangue total), o método aplicável é o eletrodo íon-seletivo, sem diluição da amostra (KULPMANN, 1992). Portanto, a utilização de várias metodologias pode interferir nos resultados, assim, neste trabalho, as dosagens foram realizadas no equipamento de íon-seletivo Architect CI 8200 (ABOTT).

A potenciometria por íon-seletivo está sendo utilizada cada vez mais na medicina clínica para a determinação de eletrólitos em vários fluidos corporais. Em relação ao  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Cl^-$ , esta técnica tem quase que completamente substituído a fotometria de chama, espectrometria de absorção atômica e colorimetria. Além disso, a segurança dos aparelhos de automação tem facilitado as análises de rotina (KRUSE-JARRES, 1988). Mas não se deve esquecer que eletrodos seletivos de íons medem apenas a atividade iônica na fase aquosa; portanto, a alteração patológica nas proteínas plasmáticas, lipídios e o conteúdo de água no plasma podem originar alterações nas dosagens, o que não foi avaliado, a partir dos dados obtidos (GAUNTER et. al, 1995; CHRISTOPHER et. al, 1996).

Foi obtido resultado sem diferenças estatisticamente significativas para as dosagens de sódio e potássio com e sem heparina (Tabela 1). Tais resultados confirmam a eficiência do equipamento de íon-seletivo para as duas amostras, soro e plasma heparinizado.

### 5 CONCLUSÃO

Para determinação de sódio e potássio, por eletrodos seletivos de íons, no equipamento Architect CI 8200 (ABOTT), pode ser recomendado tanto a utilização de soro como plasma.

### 6 AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Laboratório São Camilo de Maringá, onde o trabalho prático foi parcialmente realizado.

### REFERÊNCIAS

- AIRES, M. M. **Fisiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999.
- BAYNES, J.; DOMINICZAK, M. **Bioquímica Médica**. São Paulo: Manole, 2000.
- BARBOSA, A. P.; SZTAJNBOK, J. Distúrbios hidroeletrólitos. **Jornal de Pediatria**, v. 75, supl. 2, 1999.
- BIBLIOMED. INC. **Distúrbios Hidroeletrólitos: as Alterações Composicionais**. 2006. Disponível em: <<http://www.espacorealmedico.com.br>>.
- BOIDIN, M. P.; JORNA, P. Influence of different heparin solutions upon blood gas analysis and biochemical values measured in plasma. **Intensive Care Medicine**, v. 10, p. 255-260, 1984.

CHRISTOPHER, M. M. et. al. Comparison of methods for sodium and potassium determination in llama urine. **AJVR**, v. 57, n. 1, p. 25-30, jan. 1996.

ÉVORA, P. R. B. et. al. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio ácido-básico – uma revisão prática. **Medicina**, v. 32, p. 451-469, out./dez. 1999.

GAUNTHER, N. K. M. et. al. Measurements of sodium and potassium in newborns and prematures by ion-selective electrodes and flame photometry: Influence of lipid and protein content of blood. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 39, supl. 107, p. 107-111, 1995.

HARPER, H. A.; RODWELL, V. W.; MAYES, P. A. **Manual de Química Fisiológica**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 1982.

KARON, B. S.; KEMPE, K. C.; SCOTT, M. G. Heparin interference with sodium and albumin assays. **Clinical Chemistry**, v. 43 p. 697-698, 1997.

KRUSE-JARRES, J. D. Ion-selective potenciometry in clinical chemistry. **A review. Med. Prog. Technol**, v. 13, n. 03, p. 107-130, 1988.

KULPMANN, W. R. Determination of electrolytes in serum and plasma. **Wien. Klin. Wochenschr Suppl.**, v. 192, p. 37-41, 1992.

LANDT M. et. al. Interference in ionized calcium measurements by heparin salts. **Clinical Chemistry**, v. 40, n. 4, p. 565-570, 1994.

RAVEL, R. **Laboratório Clínico: aplicações clínicas dos dados Laboratoriais**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.

YIP, P. M. et. al. Heparin interference in whole blood sodium measurements in a pediatric setting. **Clinical biochem.I**, v. 25, 2006.