

## Níveis de Potássio Plasmático em Cães Após Succinilcolina Venosa<sup>‡</sup>

C. E. Araújo<sup>¶</sup>, J. M. M. Cortez<sup>§</sup> & V. C. Medrado, TSA<sup>ξ</sup>

Araújo C E, Cortez J M M, Medrado V D — "Plasmatic potassium levels in dogs after intravenous succinylcholine". Rev Bras Anest, 1984; 34: 1: 5 - 7.

The authors present the results of intravenous administration of 1 mg. kg<sup>-1</sup> succinylcholine on twenty dogs previously receiving 30 mg. kg<sup>-1</sup> of sodium pentobarbital. Blood samples were drawn after 15 and 30 minutes of the succinylcholine injection for measurement of plasmatic potassium.

The results showed a significant increase of plasmatic potassium in the first blood sample with return to normal level (control sample) in the second one.

The authors call the attention for the potencial danger of using succinylcholine in patients with elevated plasmatic potassium on burn patients, patients receiving massive blood transfusion with stocked bank blood, renal failure etc.

**Key - Words:** ANESTHETICS: intravenous, pentobarbital; ANIMAL: dog; ELECTROLYTIC BALANCE: potassium; NEUROMUSCULAR RELAXANT: depolarizing, succinylcholine

VÁRIOS autores<sup>1,2,3,4,5,6</sup> têm mostrado elevação da concentração plasmática de potássio após administração de succinilcolina, especialmente em pacientes traumatizados e grandes queimados. A elevação brusca do potássio plasmático pode desencadear disritmias cardíacas graves e até parada cardíaca. Alguns investigadores ainda consideram a possibilidade da ocorrência de níveis calêmicos elevados, mesmo após a indução da anestesia, seja com tiopental, óxido nitroso, cicloproprano ou halotano.

Neste trabalho propomo-nos a estudar as alterações da potassemia causadas pela succinilcolina em cães submetidos ao pentobarbital como único agente.

### MATERIAL E MÉTODO

Em vinte cães adultos de ambos os sexos com peso corporal variando de 6 a 20 kg, foi instalada uma perfusão venosa no antebraço de cloreto de sódio a 0,9% visando a correção aproximada do deficit de água corporal, pois os mesmos ficavam 12 horas em jejum, e a hidratação per operatória. Em seguida, foi realizada a primeira colheita de sangue para o controle de potássio plasmá-

tico. De imediato todos os animais foram submetidos a injeção venosa de pentobarbital sódico a 3% na dose de 30 mg. kg<sup>-1</sup>, seguida da administração também venosa de succinilcolina na dose de 1 mg. kg<sup>-1</sup>, quando então foi registrado o tempo. Após a obtenção de relaxamento muscular, os animais foram intubados e ventilados artificialmente pelo ventilador Takaoka 600, com fluxo que variou de 6 a 12 l. min<sup>-1</sup>, isto é, 0,2 l. kg<sup>-1</sup>. Foram realizadas duas colheitas de sangue venoso, respectivamente 15 e 30 minutos, após administração da succinilcolina para determinação do potássio plasmático. As dosagens de potássio foram realizadas pelo método "fotochama". Os resultados foram analisados estatisticamente usando-se o teste "t" de Student para amostras pareadas.

### RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentadas na tabela I e K<sup>+</sup> nmol. l<sup>-1</sup>

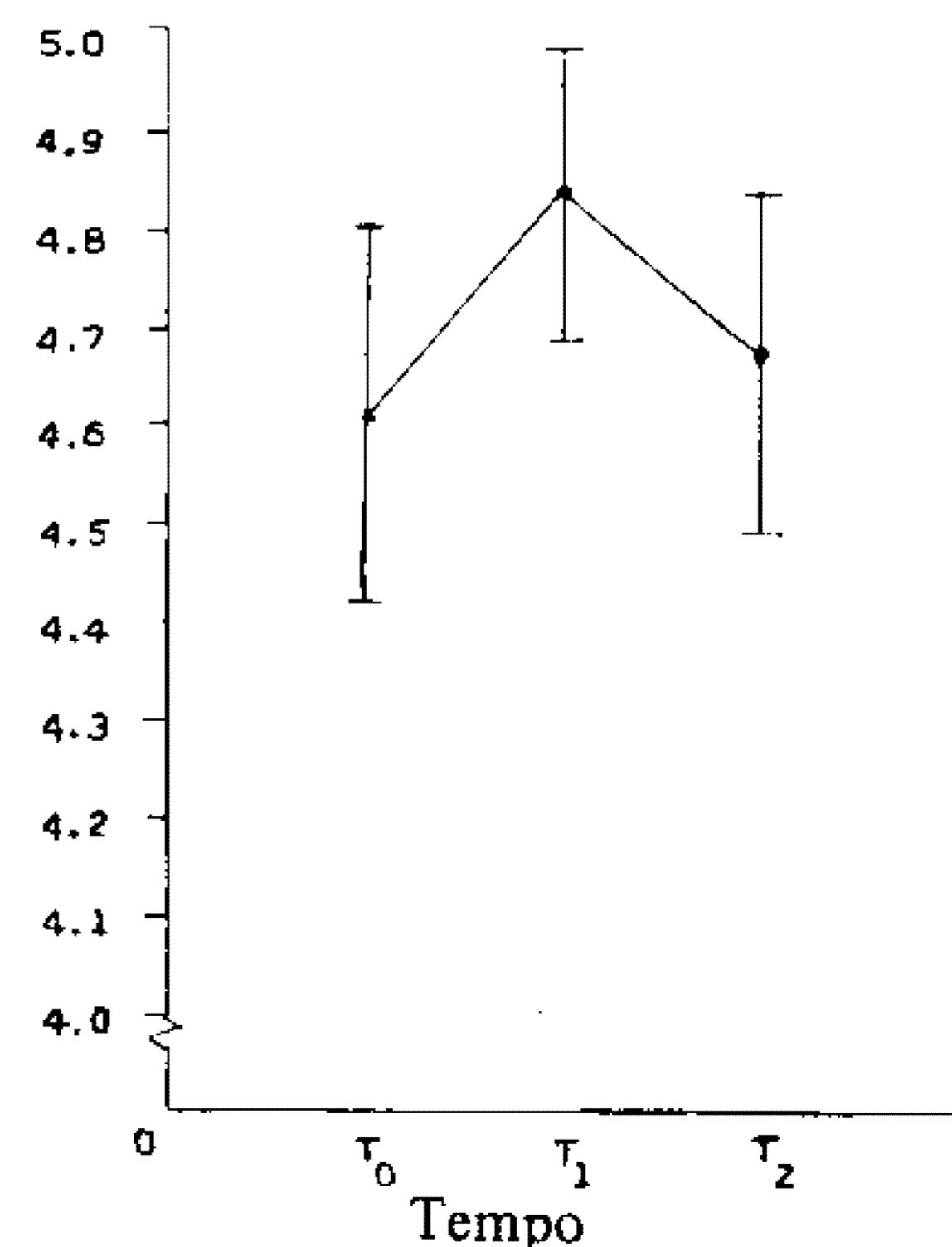


Fig 1 Média e Desvio Padrão da concentração de K<sup>+</sup> plasmático 15' e 30 minutos após administração da succinilcolina.

<sup>‡</sup> Trabalho realizado no Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia como conclusão do estágio de especialização de C. E. Araújo

<sup>¶</sup> Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital Martagão Gesteira. Ex-Estagiário do CET-SBA do Hospital Edgar Santos, Salvador, BA.

<sup>§</sup> Acadêmico em regime de internato no Serviço de Anestesiologia do Hospital Edgar Santos

<sup>ξ</sup> Responsável pelo CET-SBA do Hospital Prof. Edgar Santos, Salvador, BA

Correspondência para Carlos Eduardo Araújo  
Rua Plínio Moscoso, 486, apto. 101  
40000 - Salvador, BA

Recebido em 19 de outubro de 1982

Aceito para publicação em 15 de junho de 1983

© 1984, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

figura 1. Na tabela I observa-se que houve elevação do nível de potássio plasmático 15 minutos após administração da succinilcolina, com retorno ao nível de controle em 30 minutos. A diferença observada entre a média de  $(t_0)$  e a média de  $(t_1)$  é estatisticamente significativa ( $t_{19} = 2.1485$ ;  $p < 0,05$ ) e a diferença observada entre a média de  $(t_2)$  também é significativa ( $t_{19} = 2.888$ ;  $p < 0,01$ ). Na figura 1, a análise comparativa das médias mostra que ocorreu aumento das mesmas em 15 minutos ( $t_1$ ), voltando a ser aproximadamente equivalente ao inicial ( $t_0$ ) em 30 minutos.

### DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelaram que a concentração média de potássio, aumenta entre  $t_0$  e  $t_1$  e diminui entre o  $t_1$  e  $t_2$ , chegando em  $t_2$  a níveis equivalentes àqueles observados em  $t_0$ ; estas variações foram responsáveis pelas diferenças estatisticamente significantes entre as médias. Nossas observações foram realizadas em cães aparentemente hígidos. Preferimos a solução salina fisiológica para perfusão venosa pois, possível hiponatremia devido ao jejum prolongado dos animais pode aumentar os efeitos da hipercalemia. Disritmias graves têm sido registra-

das em pacientes com níveis de potássio plasmático elevados quando submetidos a relaxantes musculares despolarizantes. A succinilcolina durante o processo de despolarização pode causar dano celular, numa migração do potássio para o espaço extracelular. Em paciente traumatizados e queimados a succinilcolina pode elevar o nível de potássio plasmático de 6 para 9 mmol.  $l^{-1}$ , precipita fibrilação ventricular entre 3 a 5 minutos. É que níveis elevados de potássio causam liberação de catecolaminas e estas tem um efeito antagonista com o potássio em relação à membrana celular. Some-se a tudo isso ainda o efeito da succinilcolina aumentando a permeabilidade da membrana celular a cátions. Se grandes doses são empregadas ocorre aumento da frequência cardíaca e alterações eletrocardiográficas semelhantes às causadas pelo digitálicos.

Entre algumas das condições clínicas onde existe aumento da potassemia podemos citar os politraumatizados, grandes queimados, pacientes submetidos à transfusões maciças de sangue estocado e a insuficiência renal crônica. Nestes pacientes a succinilcolina deve ser evitada ou realizado o pré tratamento das faciculações com relaxantes adespolarizantes.

Tabela I — Valores do potássio plasmático antes e após administração de succinilcolina

CÃO N.º	K		
	$t_0$	$t_1$	$t_2$
01	4.7	4.9	4.8
02	4.7	4.9	4.8
03	4.4	4.7	4.6
04	4.6	4.7	4.6
05	4.9	5.0	5.0
06	4.3	4.5	4.4
07	4.4	4.7	4.6
08	4.8	5.0	4.7
09	4.1	4.5	4.3
10	4.7	4.9	4.3
11	4.7	4.9	4.7
12	4.6	4.8	4.6
13	4.7	4.8	4.7
14	4.8	5.0	4.7
15	4.6	4.9	4.7
16	4.7	5.0	4.9
17	4.6	4.9	4.7
18	4.6	4.8	4.7
19	4.7	5.0	4.8
20	4.7	4.9	4.8
$\bar{X}$	4.615	4.840	4.670
EPM	0.042	0.034	0,040
SD	0,187	0,154	0.178

teste t "Student":  $t_{19} = 2.1485$ ;  $P < 0,05$      $t_{19} = 2.888$ ;  $P < 0,01$

K = Potássio;  $t_0$  = tempo inicial de medição do nível de Potássio plasmático antes da introdução da succinilcolina no cão;  $t_1$  = 15 minutos;  $t_2$  = 30 minutos após administração.

Araújo C E, Cortez J M M, Medrado V C – “Níveis de potássio plasmático em cães após succinilcolina intravenosa”. *Rev Bras Anest*, 1984; 34: 1: 5 - 7.

Em vinte cães adultos de ambos os sexos, após a colheita de sangue venoso no antebraço, para controle do nível de potássio plasmático, foram injetados 30 mg. kg<sup>-1</sup> de uma solução pentobarbital sódico a 3% em água destilada e 1 mg. kg<sup>-1</sup> de succinilcolina por via venosa.

Foram realizadas três colheitas de sangue venoso, uma antes da administração de pentobarbital sódico e da succinilcolina, e as outras duas com intervalo de 15 e 30 minutos, para dosagem de potássio.

Os resultados revelam elevação dos níveis de potássio plasmático na segunda amostra, isto é, 15 minutos após a administração de succinilcolina. Os resultados obtidos com a terceira amostra foram aproximados dos iniciais. A análise estatística dos resultados da segunda amostra revelou aumento significativo.

Os autores chamam atenção para o perigo da administração de succinilcolina com pacientes com níveis de potássio plasmático elevados no pré-operatório.

**Unitermos:** ANESTESIA: venosa; ANESTÉSICOS: venoso, pentobarbital; ANIMAL: cão; COMPLICAÇÕES: hiperpotassemia; EQUILIBRIO HIDRELECTROLITICO: potássio; RELAXANTES NEUROMUSCULARES: despolarizante, succinilcolina

Araújo C E, Cortez J M M, Medrado V C – “Niveles de potasio plasmático en perros después de succinilcolina intravenosa. *Rev Bras Anest*, 1984; 34: 1: 5 - 7.

En veinte perros adultos de ambos sexos, después de recolectar sangre venosa en el antebrazo, para control del nivel de potasio plasmático, fueron inyectados 30 mg. kg<sup>-1</sup> de una solución de pentobarbital sódico al 3% en agua destilada y 1 mg. kg<sup>-1</sup> de succinilcolina por via venosa.

Fueron realizadas tres recolectas de sangre venosa, una de la administración de pentobarbital sódico e de la succinilcolina, y las otras dos con intervalos de 15 a 30 minutos, para dosificación del potasio.

Los resultados revelan elevación de los niveles de potasio plasmático en la segunda muestra, esto es, 15 minutos después de la administración de succinilcolina. Los resultados obtenidos con la tercera muestra fueron aproximados de los iniciales. La análisis estadística de los resultados de la segunda muestra revelaron aumento significativo.

Los autores llaman la atención para el peligro de la administración de succinilcolina en pacientes con niveles de potasio plasmático elevados en el pre-operatório.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bourke D L – Changes in total serum Ca, Na and K with administration of succinylcholine. *Anesthesiology*. 1978; 49: 361 - 363.
2. Duarte D F, Gesser N, Bertoli L V, Capanema J S – Oscilações da potassemia e da calcemia após indução da anestesia e administração de succinilcolina. *Rev Bras Anest* 1980; 30: 441 - 447.
3. Gronert G A – A possible mechanism of succinylcholine induced hiperkalemia. *Anesthesiology*. 1980; 53: 356.
4. Iwatsuk N – Upper motor neuron lesion and succinylcholine induced hiperkalemia. *Masini*, 1980; 29: 1509 - 1513.
5. Sorensen O – Thiopental, nitrous oxide, halothane, anesthesia and repeated succinylcholine comparison of pre operative glycopyrrolate and atropine administration. *Anesth Analg*, 1980; 59: 686 - 696.
6. Trevilla Guerreiro J M – Changes in the values of K in pre anesthetic pentothal and succinylcholine. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 1981; 28: 128 - 130.

**EFEITOS DO MANITOL SOBRE O VOLUME SANGÜÍNEO CIRCULANTE E A HEMODINÂMICA EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE ANEURISMA CEREBRAL**

*Foram estudados os efeitos hemodinâmicos da infusão de 500 ml de solução de manitol a 20% no tempo de quinze minutos, no início da cirurgia de aneurisma cerebral, em dez pacientes. As medidas foram realizadas antes da infusão (controle) e em intervalos de 15 minutos durante uma hora. As medidas de controle mostraram parâmetros hemodinâmicos normais e volume sangüíneo circulante menor que o normal. Imediatamente após a infusão de manitol, observaram-se aumentos de: índice cardíaco (25%), pressão de oclusão capilar pulmonar (48%) e volume sangüíneo (43%). Trinta minutos após a infusão, o volume sangüíneo circulante retornou aos níveis de controle, enquanto o índice cardíaco e a pressão de oclusão capilar pulmonar diminuíram para níveis inferiores aos de controle. Quarenta e cinco minutos após a infusão, a osmolalidade sérica e o volume urinário permaneciam elevados. Estes resultados confirmam a presença de HIPOVOLEMIA em pacientes com aneurisma cerebral, e aumento transitório do volume sangüíneo circulante associado à infusão de manitol. A resposta hemodinâmica é bifásica, com aumentos iniciais da pressão de oclusão capilar pulmonar e do índice cardíaco, seguidos de padrão circulatório hipocinético caracterizado por valores destes parâmetros inferiores aos de controle. Este padrão hipocinético ocorreu apesar do retorno do volume sangüíneo aos níveis de controle, o que sugere redistribuição do sangue do compartimento central para o periférico.*

*(Rudehill A, Lagerkranser M, Lindquist C, Gordon E – Effects of mannitol on blood volume and central hemodynamics in patients undergoing cerebral aneurism surgery. Anesth Anaig 1983; 62: 875 - 880).*

**COMENTÁRIO:** *Os resultados deste trabalho são particularmente importantes quando se planeja a anestesia de um cardiopata que será submetido a cirurgia de aneurisma cerebral. O aumento transitório do volume sangüíneo circulante pode, neste caso, levar a complicações pulmonares sérias com hipoxemia e, eventualmente, edema agudo de pulmão. Por outro lado, o aumento transitório do volume sangüíneo circulante pós-manitol pode resultar em fluxo sangüíneo cerebral elevado e aumento da pressão intracraniana, sempre que a infusão seja efetuada antes da abertura da calota craniana. Todas estas considerações devem ser levadas em conta pelo anestesiológista e discutidas com o neurocirurgião, a fim de que os efeitos benéficos do manitol não sejam suplantados pelos colaterais indesejáveis. (Nocite J R).*