

Bromuro de Pancuronio en anestesia del paciente quemado

DR. LEONEL CANTO S.*

DR. RODOLFO LUCERO M.**

DR. GUILLERMO SORS A.**

EL anestesiólogo se enfrenta a una serie de problemas cuando se requieren sus servicios en el tratamiento del paciente quemado, ya que como es sabido estos enfermos sufren de una serie de alteraciones en su homeostasis, como producto de sus lesiones, siendo las principales: cambios en la distribución de los líquidos corporales, disminución de las proteínas circulantes en forma muy especial de la albúmina, cambios en las cantidades de Hemoglobina y Hematocrito, balance negativo nitrogenado, dificultad para regular la temperatura corporal, pérdida de volumen sanguíneo durante las intervenciones quirúrgicas, infección en el sitio de la quemadura e inclusive septicemia.

Por todo lo anteriormente expuesto, el anestesiólogo suele calificar a estos enfermos como de riesgo anestésico quirúrgico 3B en adelante (clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia). Además la necesidad de someter como parte de su tratamiento al paciente a varias interven-

ciones quirúrgicas obligan al anestesiólogo a seleccionar cuidadosamente las drogas que va a utilizar en sus técnicas de anestesia. En la mayor parte de los casos es necesario la administración de relajantes musculares en el manejo anestésico de estos enfermos. En la literatura existen numerosos reportes que señalan el peligro de aplicar relajantes musculares depolarizantes en el quemado, pues se ha observado la aparición de trastornos del ritmo cardíaco (inclusive paro) consecutivos a la administración de succinilcolina en estos enfermos^{1,2,3,4}. De ahí que decidimos valorar un relajante no despolarizante esteroide, de reciente introducción en nuestro medio con el objeto de cuantificar la presencia o no de alteraciones en el Potasio sérico consecutivas a su aplicación a las que se ha atribuido los trastornos cardiovasculares producidos por la succinilcolina.

Material y Métodos: Se seleccionaron al azar 30 pacientes internados en el Servi-

* Médico Anestesiólogo Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital Dr. Rubén Leñero de los Servicios Médicos del D.D.F.

** Médicos Residentes en Anestesiología del Hospital Dr. Rubén Leñero de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal.

cio de Quemados del Hospital Dr. Rubén Leñero de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal. La edad de estos enfermos estuvo comprendida entre los 4 y 63 años, 21 fueron del sexo masculino y 9 del femenino. El por ciento de superficie quemada varió entre 4 y 40%. Los días de evolución entre 5 y 90. El tipo de intervención a la que fueron sometidos: 24 toma y aplicación de injertos, 4 debridaciones de la superficie quemada, uno a zetoplastia y otro a resección de cicatriz retractsil. (Cuadros 1 y 2).

CUADRO NUM. 1

EDAD Y SEXO

EDAD	4 a 63 años
SEXO	21 Masculino
"	9 Femenino

CUADRO NUM. 2

TIPO DE INTERVENCIONES

Toma y aplicación de injertos	24 casos
Debridación del área quemada	4 casos
Zetoplastia	1 caso
Resección de cicatriz retráctil	1 caso

La técnica anestésica no fue limitada a una en particular, siendo seleccionada de acuerdo al caso: 22 pacientes se manejaron

mediante inducción con barbitúrico de acción ultracorta por vía endovenosa y mantenimiento con fluothane, oxígeno en circuito semicerrado administrado con vaporizador Dragger colocado fuera del circuito; 7 con Ketamina por vía intramuscular para inducción y fluothane en forma intermitente para mantenimiento; un caso a base de ketamina endovenosa. La medicación preanestésica fue siempre a base de diazépán y aminóxido de atropina intramusculares, una hora antes de la intervención. Para la intubación endotraqueal se empleó Bromuro de Pancuronio a dosis de 0.10 mg por kilogramo de peso, por vía endovenosa. (Cuadro 3).

En los treinta pacientes, cinco minutos antes de iniciar la anestesia y cinco minutos después de la aplicación del Pancuronio, se tomaron muestras de sangre en la vena cefálica para dosificación de Potasio; además, en trece de estos enfermos se cuantificó Sodio, siendo las muestras obtenidas en forma semejante a las de Potasio. Las dosificaciones de los electrolitos se llevaron a cabo en el laboratorio del Hospital mediante el fotómetro de flama.

Se midieron además en cada paciente los parámetros de tensión arterial, pulso, respiraciones. La calidad de la relajación para

CUADRO NUM. 3

TECNICA ANESTESICA EMPLEADA

No. de pacientes	Inducción	Mantenimiento	Preanestesia *
22	Barbitúrico Endoven. acción ultracorta	Fluothane O ₂ .	Valium® y Atropigen® Ampolletas I. M.
7	Ketamina I. M.	Fluothane O ₂ .	Valium y Atropigen. Ampolletas I. M.
1	Ketamina I. V.	Ketamina I. V.	Valium y Atropigen. Ampolletas I. M.

* Dosificada de acuerdo a peso del paciente.

poder efectuar la intubación endotraqueal se clasificó: buena, si las cuerdas vocales estaban separadas y sin movimientos; regular, si se apreciaban movimientos de las cuerdas vocales al introducir la sonda endotraqueal, y mala, si las cuerdas vocales estaban cerradas y no permitían la intubación. Antes de tomar las dos muestras no se utilizaron soluciones en venoclisis que tuvieran entre sus componentes Potasio.

Resultados: Por lo que se refiere a la calidad de la relajación para la intubación endotraqueal, ésta fue buena en 27 casos, regular en tres y en ninguno de ellos se calificó de mala. Las cifras de tensión arterial permanecieron sin cambios en 15 pacientes (50%) y se elevó en un cinco por ciento de las cifras tensionales iniciales en 8 pacientes, y arriba de un diez por ciento en 7 casos. (Cuadros 4 y 5).

CUADRO NUM. 4

CALIDAD DE LA RELAJACION PARA LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL	
BUENA	27 casos
REGULAR	3 casos
MALA	0 casos

Los resultados en la dosificación de electrolitos fueron: el Potasio disminuyó en 27 pacientes cuando se comparó la segunda muestra con la primera, permaneció sin alteración en un enfermo y aumentó en solo

un caso. Con respecto al Sodio las cifras encontradas en la segunda muestra y comparadas con la primera mostraron elevación de este electrolito en 8 pacientes, disminución en cuatro y ninguna modificación en un caso.

El análisis estadístico de nuestra casuística demostró para el Sodio 13 casos con una media de 135.692 en la primera muestra, 137.0 en la segunda muestra. Para el potasio la media fue de 4.406 para la muestra inicial y 3.880 para la subsecuente. (30 casos). La desviación standar para el sodio primera muestra 6.090, segunda muestra 4.467, para potasio primera muestra 0.502 segunda 0.517. El error standar para el sodio primera muestra 1.689 segunda muestra 1.239 para el Potasio 0.091 y 0.094 para la primera y segunda muestra respectivamente. La T de Studente para el sodio = 0.624 N.S. Para el Potasio = 4.174 con $P < 0.001$. (Cuadro 6).

La frecuencia del pulso radial aumentó en todos los enfermos pero sin ser esta elevación mayor a 8 pulsaciones por minuto en todos los casos. La duración de la relajación muscular varió entre 35 y 45 minutos como media 40 minutos, no fue necesario emplear en ningún caso drogas anticolinesterásicas.

Discusión.—Es indiscutible que la introducción de las drogas relajantes musculares

CUADRO NUM. 5

ALTERACIONES EN TENSION ARTERIAL Y PULSO				
	Sin cambios	Aumento 5%	Aumento 10%	Disminución
Tensión arterial	15 casos (50%)	8 casos	7 casos	0
Pulso	0 casos	12 casos	18 casos	0

CUADRO NUM. 6

	Antes de Pancuronio		Después de Pancuronio	
	Sodio	Potasio	Sodio	Potasio
n	13	30	13	30
$\bar{x}$	135.692	4.406	137.0	3.880
t	6.090	0.502	4.467	0.519
$t\bar{x}$	1.689	0.091	1.239	0.094
	TNa=0.624		TK=4.174	
	N.S.		P < 0.001	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

en la práctica de la anestesiología, vino a dar un notable impulso a esta especialidad, permitiendo entre otras cosas: utilizar planes anestésicos menos profundos, facilidad para la intubación endotraqueal, mejores condiciones para la ventilación controlada tanto en el transanestésico como en las áreas de cuidados intensivos, progreso y adelanto de las técnicas quirúrgicas sobre todo en cirugía de tórax y de abdomen.

Desde el tiempo en que se utilizaron en cirugía los primeros relajantes musculares hasta la actualidad, se han presentado diferentes etapas en las que determinada droga con propiedad de relajante muscular era la que se utilizaba con mayor frecuencia, preconizándola como la que reunía las mejores condiciones para el enfermo, hasta que posteriormente se le ubicaba en el sitio que le correspondía. Actualmente en los diferentes centros hospitalarios de nuestro país cuando se utilizan relajantes musculares, casi siempre el anestesiólogo administra en forma rutinaria succinilcolina, sin tomar en cuenta las ventajas y desventajas que para el paciente implica la administración de este medicamento. Esta conducta de utilizar siempre un mismo tipo de relajante muscular sin importar las condiciones del enfermo, tipo de cirugía, duración de la misma, presencia o no de alteraciones de

líquidos y electrolitos, padecimientos concomitantes, etc., debe de ser abandonada por el anestesiólogo, el cual deberá de seleccionar de entre los medicamentos que tienen la propiedad de producir relajación muscular aquel que ofrezca mayores ventajas a su paciente y que sobre todo no traiga complicaciones derivadas de su empleo; tal como lo hace cuando va a elegir la técnica anestésica pues sería inconcebible manejar a los pacientes con solo un procedimiento de anestesia uniforme para todos.

El paciente quemado tal como lo señalamos en un principio tiene una serie de alteraciones en su organismo, ocasionadas por el tipo de lesiones, y que van a propiciar la aparición de trastornos en el ritmo cardíaco (bradicardia, arritmia, paro) cuando al ser llevados a cirugía se les aplica succinilcolina. El mecanismo que ocasiona estas complicaciones es de acuerdo a la mayor parte de los autores el aumento de las cantidades de potasio circulante que se presenta consecutivamente a la administración de un relajante despolarizante como la succinilcolina. Estas alteraciones en la esfera cardiovascular también se han observado en los pacientes politraumatizados, parapléjicos o con lesión de nervios.^{5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17}

Nuestros resultados señalan que la administración de bromuro de pancuronio no produce aumento de potasio circulante, tal como lo pensamos antes de iniciar nuestro trabajo ya que se trata de un relajante no-despolarizante. La baja del potasio con significación estadística que se apreció, la hemos atribuido al efecto de los anestésicos empleados, tal como lo señalan los trabajos de List el cual reportó baja de potasio cuando se utiliza fluothane o thiopental.¹⁸

Aunque se ha preconizado por algunos autores la administración en el enfermo quemado de un relajante no-despolarizante previa a la aplicación de succinilcolina, con el objeto de evitar que las cifras de potasio sérico aumenten en forma acentuada,^{19,20,21} esta asociación medicamentosa no ofrece ventaja alguna, pues de cualquier forma el potasio aumenta aunque en menor grado, y por otro lado es preciso recordar que el mecanismo de acción de cada una de estas dos drogas es hasta cierto punto antagónico, lo cual puede ocasionar alteraciones en la respuesta a su aplicación si no se hace en forma apropiada y con un conocimiento profundo de su farmacología.

Las consideraciones anteriores nos hacen afirmar que es conveniente cuando sea necesario utilizar relajantes musculares en el quemado administrar del tipo de los no despolarizantes. Entre ellos son los más comunes en nuestro medio la D-tubocurarina, la Gallamina y el Bromuro de Pancuronio. Los dos primeros ocasionan algunas alteraciones cardiovasculares bien conocidas de todos. El Pancuronio ofrece una gran estabilidad cardiovascular e inclusive se le ha atribuido el tener acción como bloqueador de los receptores muscarínicos cardíacos.^{22, 23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35, 36,37,38,39,40} En nuestros resultados se apreció una discreta elevación de la frecuencia del pulso la cual no fue mayor a ocho por minuto inclusive en los casos de Ketamina, lo cual puede ser ventajoso cuando se asocia Pancuronio a Fluothane®. Las cifras de Tensión Arterial también mostraron aumento discreto siendo el mayor de un 10% sobre las iniciales en 7 casos, lo que viene a corroborar la ventaja de administrar Pavulon® en pacientes con malas condiciones generales como es el

quemado, en los que se va a utilizar anestésicos que producen bajas en las cifras tensionales durante la inducción.

La intubación endotraqueal se realizó en forma satisfactoria en 27 de 30 casos calificando de buena las condiciones para el procedimiento. En los tres casos en que se calificó como regular no se dejó transcurrir el tiempo necesario para que el Pancuronio ofrezca condiciones adecuadas para la intubación. La duración de la relajación estuvo de acuerdo a los reportes previos de otros autores por lo que no fue necesario aplicar drogas anticolinesterásicas, este recurso es otra de las ventajas que ofrece el Pancuronio.

En conclusión podemos afirmar de acuerdo a nuestros resultados y los reportes de la literatura que el relajante de elección para cirugía del paciente quemado es sin lugar a dudas el bromuro de Pancuronio, pensando que estos resultados puedan ser aplicados a los pacientes politraumatizados, y con lesiones neurológicas.

RESUMEN

Se realizaron dosificaciones de Sodio y Potasio en 35 pacientes quemados con el objeto de medir las alteraciones que pudiera ocasionar el bromuro de Pancuronio en estos electrolitos después de su aplicación. Los resultados señalan que sobre el Potasio no causa elevación de sus niveles séricos y sobre el sodio el número de casos no permite hacer conclusiones. Estos hallazgos están de acuerdo a los reportes de la literatura, y hacen recomendar en forma definitiva al bromuro de Pancuronio como el relajante de elección en la cirugía del pa-

ciente quemado, esbozando la posibilidad de que estos hallazgos puedan ser aplicados en los pacientes traumatizados o con lesión neurológica.

Se discute además la conveniencia de

que el anestesiólogo no utilice un solo tipo de relajante muscular para todos sus enfermos, sino que debe de seleccionar estos medicamentos tal como lo hace con sus técnicas anestésicas.

REFERENCIAS

1. Schaner, P.J., Brown R., Kirksey T., Gunther R., Ritchey C.H., Gronert G.: Succinylcholine-Induced Hyperkalemia in burned patients. *Anesthesia and Analgesia*, 48, 5. Pág. 764-70. Sept.-Oct. 1969.
2. Gronert, G.A., Dotin, L.N., Ritchey, C.R., Mason, A.D., Jr.: Succinylcholine induced hyperkalemia in burned patients. *Anesth and Analg*, 48, 6. Pág. 958-962. Nov.-Dec. 1969.
3. Tolmie, J.D., Joyce, T.H., Mitchell, G.: Succinylcholine danger in the burned patient. *Anesthesiology*, 28:2. Pág. 467-70 Mar-Apr. 1967.
4. Gronert, G.A., Theye, R.A.: Serum Potassium changes after succinylcholine in swing with thermal trauma or sciatic nerve section. *Canad. Anaesth. Soc. J.* 18:558-563. September 1971.
5. Stone, W., Beach T. P., Hamelberg, W.: Succinylcholine danger in the Spinal-cord-injured patient. *Anesthesiology*, 32:2. P. 168-69. Feb. 70.
6. Cooperman, L.H., Strobel, G.E. Jr., Kenell, E.: Massive hyperkalemia after administration of Succinylcholine. *Anesthesiology*, 32:2. P. 161-63.
7. Gode, G.R.: Paraplegia and cardiac arrest; case reports. *Canad. Anaesth. Soc. J.* 17:452-455. September 1970.
8. Cooperman, L.H.: Succinylcholine induced hyperkalemia in neuromuscular disease. *J.A.M.A.* 213:1867-1971. September 14, 1970.
9. Roth, F., Saidi M.: Dangerous increases in serum potassium following succinylcholine. *Anesthesiast*, 20:35-38. January 1971.
10. Tobey, R., Jacobsen, P., Kahle, C., Clubb, R., Dean, M.: The serum Potassium response to muscle relaxants in neural injury. *Anesthesiology*, 37:3. Pág. 332-337. Sept. 1972.
11. Stone, W.A., Beach, T.P., Hamelberg, W.: Succinylcholine induced Hyperkalemia in dogs with a transected Sciatic nerves or Spinal cord. *Anesthesiology* 32:6. Pág. 512-520. June 1970.
12. Tobey, R.: Paraplegia, Succinylcholine and cardiac arrest.—*Anesthesiology* 32:4. Pág. 359-365. April 1970.
13. Mazze, R. L., Escue, H. M., Houston, J.: Hyperkalemia and cardiovascular collapse following administration of succinylcholine to the traumatized patient. *Anesthesiology*, 31:6. Pág. 540-547. December 1969.
14. Weintraub, H.D., Heisterkamp, D.V., Cooperman, L.H.: Changes in plasma Potassium concentration after depolarizing blockers in anesthetized man. *Brit. J. Anaesth.* 41:1048-1052. December 1969.
15. Birch, A.A. Jr., Mitchell, G.D., Playford, G. A., Lang C.: Changes in serum Potassium response to Succinylcholine following trauma. *J. A.M.A.* 210:3. Pág. 490-493. Oct. 20. 1973.
16. Stovner, J., Endresen, R., Bjelke, E.: Suxamethonium Hyperkalaemia with different induction agents. *Acta. Anaesth. Scand.* 16. Pág. 46-50 Jan. 1972.
17. Evers, W., Racz, G.B., Dobkin, A.B.: A Study of plasma Potassium and electrocardiographic changes after a single dose of succinylcholine. *Canad. Anaesth. Soc. J.* 16:273-281. July 1969.
18. List, W.F.: Serum Potassium changes during induction of anaesthesia. *Brit. J. Anaesth.* 39 Pág. 480-484. 1967.
19. Weintraub, H.D., Heisterkamp, D.V.: Cooperman, L.H.: Changes in plasma Potassium concentration after depolarizing blockers in anesthetized man. *Brit. J. Anaesth.* 41. Pág. 1048-1052. 1969.
20. Mathias, J.A., Exens-Prosser, C.D.G., Churchill-Davidson, H.C.: The role of the non-depolarizing drugs in the prevention of suxamethonium bradycardia. *Brit. J. Anaesth.* 42. Pág. 609-613 July 1970.
21. Karhunen, U., Heinonen, J., Tammisto, T.: The effect of Tubocurarine and Alcuronium on Suxamethonium induced changes in cardiac rate and rythm. *Acta Anaesth. Scand.* 16:1. Pág. 3-10 Jan 1972.
22. Sellick, B.A.: A new muscle relaxant in open heart surgery. *Anesthesist*, 20: Pág. 76-77. February 1971.
23. Komesaroff, D.: Further clinical studies on Pancuronium Bromide. I. A comparison with other non-depolarizing muscle relaxants. *M. J. Australia* 2:494-497. September 12. 1970.

24. Dye, D.J.: Arterial hypotension caused by a combination of raised intrathoracic pressure and certain muscle relaxants, preliminary communication. *Brit. J. Anaesth.* 42:1135-1138 December 1970.
25. Smith, G., Proctor, D.W., Spence, A.A.: A comparison of some cardiovascular effects of tubocurarine and pancuronium in dogs. *Brit. J. Anaesth.* 42:923-927. November 1970.
26. McDowell, S.A., Clarke, R.S.: A clinical comparison of Pancuronium with D-Tubocurarine. *Anaesthesia*, 24:581-590. October 1970.
27. Saxena, P.R., Bonta, I.L.: Mechanism of selective cardiac vagolytic action of Pancuronium Bromide specific blockade of cardiac muscarinic receptors. *Europ. J. Pharmacol.* 11:332-341. August, 1970.
28. McIntyre, J.W., Gain, E.A.: Initial experiences during the clinical use of Pancuronium Bromide. *Anaesth. and Analg.* 50:813-818 Sept. Oct. 1971.
29. Bennet, E.J., Daugherty, M.J., Bowyer, D.E., Stephen, C.R.: Pancuronium Bromide: experiences in 100 pediatric patients. *Anaesth. and Analg.* 50:798-807. Sept-Oct. 1971.
30. Dietzel, W., Wiedemann, K., Korpassy, A.: Pancuronium Bromide as a muscle relaxant in cardiovascular surgery. *Ztschr.-Prak. Anaesth.* 6:154-160. June 1971.
31. Dobkin, A.B., Evers, W., Ghanooni, S., Levy, A.A., Thomas, T.: Pancuronium Bromide (Pavulon) evaluation of its clinical Pharmacology. *Canad. Anaesth. Soc. J.* 18:512-535. Sept. 1971.
32. Lubke, P., Bihler, K.: Clinical experience with Pancuronium Bromide (Pavulon) in urologic surgery. *Ztsch. Prak. Anaesth.* 6:161. June 1971.
33. Levin, N., Dillon, J.B.: Cardiovascular effects of Pancuronium Bromide. *Anaesth. and Analg.* 50:808-812. Sept. October, 1971.
34. Dick, W., Droh, R.: Pancuronium Bromide: clinical experiences with a new steroid-like muscle relaxant. *Anaesthesist.* 19:173-76. May 1970.
35. Baird, W.L.: Clinical experience with Pancuronium. *Proc. Roy. Soc. Med.* 63:697-699. July 1970.
36. Lauwers P., Van de Walle J., Delooz, H.: Clinical Trials with Organon NA-97 a new curarizing agent. *Acta Anaesth. Belg.* 20:65-75. June 1969.
37. Droh, R., Schoewe, E., Dick, W., Horst, J.: A review of the cardiovascular reactions of the common employed muscle relaxants. *Anaesthesist.* 19:168-172. May. 1970.
38. Pace-Florida, A., Trop, D.: The use of Pancuronium Bromide a Steroidal neuromuscular blocking agent in prolonged operations. *Anesth. and Analg.* 50:987-994. November-December, 1971.
39. Komesaroff, D.: Further clinical studies on Pancuronium Bromide. 2. A study of the effects on the blood pressure and pulse rate. *M. J. Australia* 2:497-499. September 12, 1972.
40. Buckett, W.R., Marjorisbanks, C.E., Marwick, F.A., Morton, M.B.: The Pharmacology of Pancuronium Bromide (Organon NA-97) a new potent steroidal neuromuscular blocking agent. *Brit. J. Pharmacol.* 32:671. 1968.