

ACCIÓN DE LA FUROSEMIDA EN LA HEMORRAGIA PULMONAR INDUCIDA POR EL EJERCICIO COMO ELEMENTO QUÍMICO DE DOPING

PETRONE N¹ y GARCÍA LINEIRO A.J.²

1) Ayudante de Primera- MV Especialista

2) Profesor adjunto MV - Especialista

garcialineiro@fvet.uba.ar

nicolasjpetrone@yahoo.com

Cátedra de Salud y Producción Equina Carrera de Especialización en Medicina del Equino Deportivo
Facultad de Ciencias Veterinarias UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

INTRODUCCIÓN: La furosemida utilizada en los equinos con H.P.I.E empezó a utilizarse en la década del 70 para atemperar los síntomas de dicha enfermedad, sin muchos estudios previos a pesar de figurar entre las drogas prohibidas por el Comité Olímpico Internacional.. La ley Nacional de Antidoping N° 24819 de la República Argentina prohíbe la utilización de esta droga en todos los deportes incluido los ecuestres.

OBJETIVOS: 1) Demostrar que la droga Furosemida tiene efecto doping en los caballos con HPIE. 2) Demostrar que las dosis superiores a 250 mg totales por vía endovenosa tiene efectos estimulantes sobre el Sistema Nervioso Central

MATERIALES Y METODOS:: Se realizaron estudios sobre una población de 44 equinos, PSC que compitieron en el Hipódromos Argentino de Palermo de la República Argentina, recorriendo una distancia de 1000 metros sobre pistas de arena, siempre de recta, durante los años 2009- 2011. La población fue dividida en dos grupos de 20 y 22 equinos respectivamente siendo todos positivos a HPIE., el grado de sangrado fue clasificado de 2 a 4 cruces.

RESULTADOS: Los equinos medicados, con 250 mg de dicha droga por via endovenosa cuatro horas antes de la competencia obtienen un tiempo promedio para los mil metros de recta en arena de 56,44 segundos mientras que los no medicados los tiempos medios fueron de 57,70 segundos. Queda demostrado que la furosemida administrada a equinos con HPIE mejora el tiempo de carrera, comprobándose la hipótesis. Una diferencia significativa ($P < 0.05$) fue encontrada en la longitud corrida entre aquellos equinos con y sin administración de furosemida previamente a la carrera.

DISCUSIÓN: La acción diurética de la furosemida hace que se pierda líquido del espacio extracelular .Al quitar líquido de la sangre esta toma líquido de los tejidos, y los tejidos del tercer espacio. Es decir con el efecto diurético se elimina el líquido que el caballo traslada en forma ineficiente, no habiendo deshidratación muscular. El líquido que pierde es aproximadamente el 3% de peso corporal, en consecuencia aumenta el volumen del oxígeno relativo, permitiendo una mayor disponibilidad de oxígeno para ser utilizarlo y en consecuencia disminuye el requerimiento energético. Esto disminuye la presión intrapulmonar a nivel de la arteria pulmonar y la presión capilar pulmonar como consecuencia de aumento de la diuresis hipovolémica y venodilatación, con disminución de la HPIE La furosemida produce entre sus efectos una disminución de la síntesis de prostaglandinas E2 y prostaciclina, produciendo broncodilatación, aumentando el volumen de oxígeno alveolar por minuto y vaso dilatación, disminuyendo la resistencia periférica, la presión alveolar, la presión de enclavamiento y la presión capilar pulmonar. Se produce también un aumento de la reserva alcalina ,ya que la sangre debe tener un determinado p H (7,4) ., por debajo del cual se entra en acidosis. . . La furosemida es inhibidora de depresores del S:N:C: situación que tranquiliza al animal al igual que la glicina por producir la Inhibición de los receptores GABA.

CONCLUSIÓN: La furosemida fue administrada a 20 de los 44 equinos. Los equinos medicados tienen tiempo promedio para los mil metros de recta en arena de 56,44 seg. mientras que los no medicados los tiempos medios fueron de 57,70 segundos. Queda demostrado que la furosemida administrada a equinos con HPIE mejora los tiempos de carrera, comprobándose la hipótesis. Fue encontrada en la longitud corrida una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre aquellos equinos con y sin administración de furosemida previamente a la carrera, obteniéndose, una mejora en el rendimiento reflejado por el valor promedio en los tiempo, siendo este valor superior para aquellos equinos que habían recibido la dosis indicada de furosemida

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Bayly, W.; Meyers, K.M.; Keck, M.T.; Huston, L.J.; Grant, B.D. Effects of furosemide on exercise-induced alterations in haemostasis in Thoroughbred horses exhibiting post-exercise epistaxis. In: Snow D.H.; Persson, S.G.B.; Rose R.J.; Eds. *Equine Exercise Physiology*. Granta Editions, Cambridge 1983; 64-70.
- 2) Sirks, E.K.; Shuler, K.M.; Soma, I.R.; Martin, B.B.; Marconato, L.; Del Piero, F.; Teleis, D.; Schar, D.; Hessinger, A.E.; Uboh, C.E. EIPH: post-race endoscopic evaluation of Standardbreds and Thoroughbreds. *Equine Veterinary Journal Supplement* 2002; 34: 375-378.
- 3) Boucher, J.H.; Ferguson, E.W.; Wilhelmsen, C.L.; Statham, N.; McMeekin, R.R.; Erythrocyte alterations endurance exercise in horses. *Journal of Applied Physiology* 1981; 51: 131-134.
- 4) Cook, W.R. Epistaxis in the horse. *Equine Veterinary Journal* 1974; 6: 45-58.
- 5) Deaton, C.; Marlin, D.; 2004. A review of the effects of environmental pollution on the equine respiratory tract: considerations for the Athens Olympic Games. *Journal of Equine Comparative Exercise Physiology* 2004; 1: 171-176.
- 6) Ducharme, N.G.; Hackett, R.P.; Gleed, R.D.; Ainsworth, D.M.; Erb, H.N.; Mitchell, L.M.; Soderholm, L.V. Pulmonary capillary pressure in horses undergoing alteration of pleural pressure by imposition of various upper airway resistive loads. *Equine Veterinary Journal Supplement* 1999; 30: 27-33.
- 7) Fedde, M.R.; Wood, S.C. Rheological characteristics of horse blood: significance during exercise. *Respiratory Physiology* 1993; 94:323-335.
- 8) Fogarty, U. Evaluation of a bronchoalveolar lavage technique. *Equine Veterinary Journal* 1990; 22: 174-176.
- 9) Geor, R.J.; Ommundson, L.; Fenton, G.; Pagan, J.D. Effects of an external nasal strip and furosemide on pulmonary haemorrhage in Thoroughbreds following high-intensity exercise. *Equine Veterinary Journal* 2001; 33: 537-539.
- 10) Ghio, A.J.; Ghio, C.; Basset, M. Exercise-induced pulmonary hemorrhage after running a marathon. *Lung* 2006; 184: 331-333.
- 11) Hillidge, C.J.; Lane, T. J.; Johnson, E.L. Asouth, R.L. Pre liminary investigations of exercise-induced pulmonary hemorrhage in racing quarter horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 1984; 4: 21-23.
- 12) Hinchcliff, K.; Jackson, M.A.; Morley, P.S.; Brown, J.A.; Dredge, A.E.; O'Callaghan, P.A.; McCaffrey, J.A.; Slocombre, R.E.; Clarke, A.E. Association between exercise-induced pulmonary hemorrhage and performance in Thoroughbred racehorses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2005; 768-774
- 13) Hopkings, S.R.; Schoene, R.B.; Henderson, W.R.; Spragg, R.G.; Martin, T.R.; West, J.B. Intense exercise impairs the integrity of the pulmonary bloodgas barrier in elite athletes. *American journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1997; 155: 1090-1094.
- 14) Jackson, J.A.; Ducharme, N.G.; Hackett, R.P.; Rehder, R.S.; Ainsworth, D.M.; Shannon, K.J.; Erickson, B.K.; Erb, H.N.; Jansson, N.; Soderholm, L.V. Jr; Thorson, L.M. Effects of airway obstruction on transmural pulmonary artery pressure in exercising horses. *American Journal of Veterinary Research* 1997; 58: 897-903.
- 15) Langsetmo, L.; Meyer, M.R.; Erickson, H.H. Relationship of pulmonary arterial pressure to pulmonary hemorrhage in exercising horses. *Equine Veterinary Journal* 2000;
- 16) McKane, S.A.; Rose, R.J.; Vans, D.L. Comparison of bronchoalveolar lavage findings and measurements of gas exchange during exercise in horses with poor racing performance. *New Zealand Veterinary Journal* 1995; 43; 179-182.
- 17) Newton, J.R.; Wood, J.L.N. Evidence of an association between inflammatory airway disease and EIPH in young Thoroughbreds during training. *Equine Veterinary Journal Supplement* 2002;34: 417-424.
- 18) O'Callaghan, M.W.; Pascoe, J.R.; Tyler, W.S.; Mason, D.K. Exercise-induced pulmonary haemorrhage in the horse: results of a detailed clinical, post mortem and imaging study. VIII. Conclusions and implications. *Equine Veterinary journal* 1987; 19: 428-434.
- 19) Pascoe, J.R. Exercise-induced pulmonary haemorrhage: a unifying concept. 42nd Conference of the American Association of Equine Practitioners, Denver 1996; 220-226.
- 20) Pfaff, G. Epistaxis in racehorses: incidence in South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association* 1950; 21: 74-78.
- 21) Robinson, N.E.; Derkese, F.J. Small airway obstruction as a cause of exercise associated pulmonary haemorrhage: a hypothesis. 26th Conference of the American Association of Equine Practitioners, Anaheim 1980; 421-430.
- 22) Rohrbach, B.W. Exercise-induced pulmonary hemorrhage, chronic obstructive pulmonary disease, and racing performance. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1990; 196: 1563-1564.
- 23) Sweeney, C.R.; Soma, L.R. Exercise-induced pulmonary haemorrhage in Thoroughbred horses: response to furosemide. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1984; 185: 195-197.