

## **EFFECTOS DE UN PARTIDO DE PÁDEL DE ALTO NIVEL EN LA EXCRECIÓN DE MINERALES TRAZA**

Ignacio Bartolomé<sup>1</sup>, Carmen Crespo<sup>1</sup>, Diego Muñoz<sup>1</sup>,  
Marcos Maynar<sup>1</sup>, Francisco Javier Grijota<sup>1</sup> y Luis Córdoba<sup>2</sup>

1. Facultad de ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura

2. Facultad de Educación. Universidad de Extremadura

Correspondencia: ignbs.1991@gmail.com

---

### INTRODUCCIÓN

El pádel es una modalidad deportiva relativamente joven, con escasos estudios científicos hasta la fecha. La mayoría de investigaciones sobre este deporte se han centrado en describir cuantitativamente esta modalidad deportiva con un marcado carácter exploratorio, pues no existen datos científicos previos sobre el pádel. Desde el ámbito de la fisiología del ejercicio es un deporte prácticamente desconocido. Tras el análisis de los datos de algunas investigaciones sobre las demandas de este deporte puede observarse que es una modalidad que puede ser clasificada como deporte intermitente de alta intensidad (DIAI). Un aspecto importante en estas especialidades es la "repeated-sprint ability" (RSA) o la capacidad de realizar esfuerzos de forma intermitente. Desde el punto de vista energético la RSA parece depender de una compleja interacción entre los sistemas energéticos aeróbicos y anaeróbicos (Barbero et al., 2006). La correcta regulación de estos sistemas de obtención de energía es fundamental para un rendimiento fisiológico óptimo. En esta regulación los minerales traza juegan un papel clave, tal y como han podido describir numerosos estudios (Kabata-Pendias & Mukherjee, 2007; Mehdi et al., 2013; Speich et al., 2001; Zeng et al., 2013). Este papel puede resumirse en dos grandes funciones generales: La regulación del metabolismo energético y la optimización del sistema antioxidante. El objetivo del presente trabajo es, por lo tanto, evaluar el efecto de un partido de pádel de alto nivel en la excreción urinaria de 7 minerales traza: Arsénico, Cobre, Litio, Molibdeno, Níquel, Selenio y Zinc.

### MÉTODO

#### *Participantes*

Para la realización del estudio participaron 16 jugadores varones de alto nivel regional con las siguientes características: Edad:  $25.83 \pm 5.15$  años; altura:  $179.11 \pm 4.05$  cm; peso:  $75.36 \pm 5.76$  kg; IMC:  $23.59 \pm 1.73$  kg/m<sup>2</sup>.

### Variables

Las variables dependientes del estudio fueron las concentraciones urinarias de los minerales estudiados, expresadas en relación a la creatinina urinaria ( $\mu\text{g/g}$  Creatinina).

La variable independiente ha sido el esfuerzo físico realizado en los partidos, cuantificada en volumen (duración de  $86.40 \pm 37.77$  minutos; y una media de  $19.2 \pm 3.27$  juegos por partido).

### Procedimiento

Se obtuvieron muestras de orina de los deportistas en un único día, la primera muestra media hora antes de la realización de los partidos de eliminatoria de cuartos de final del Campeonato de Extremadura Absoluto del 2013 y la segunda en la primera excreción tras la realización de los mismos. Las condiciones ambientales se mantuvieron estables durante los mismos, siendo de  $25.9$  grados centígrados y  $45\%$  de humedad. Las muestras de orina fueron recogidas en tubos de  $10\text{mL}$  y posteriormente conservadas a  $-40^\circ\text{C}$ . El análisis bioquímico se realizó mediante cromatografía ICP-MS (modelo Elan-9000).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se expresan en la siguiente tabla mostrando las concentraciones urinarias de los 7 minerales estudiados antes y después de la realización de los partidos.

TABLA 1  
Concentraciones urinarias de minerales antes y después del esfuerzo

| ( $\mu\text{g/g}$ Creatinina) | Pre                | Post                  |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Arsénico (As)                 | $80.15 \pm 194$    | $55.42 \pm 113.53$    |
| Cobre (Cu)                    | $16.05 \pm 14.29$  | $18.19 \pm 24.67^+$   |
| Litio (Li)                    | $86.46 \pm 230.16$ | $49.43 \pm 147.20^*$  |
| Molibdeno (Mo)                | $94.30 \pm 110.48$ | $75.38 \pm 104.84$    |
| Níquel (Ni)                   | $2.40 \pm 7.90$    | $3.67 \pm 10.86^*$    |
| Selenio (Se)                  | $48.45 \pm 50.48$  | $47.92 \pm 60.41$     |
| Zinc (Zn)                     | $501 \pm 1001.25$  | $589.47 \pm 724.09^+$ |

\* Wilcoxon ( $P < 0.05$ ); + T-student ( $P < 0.05$ )

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran un efecto heterogéneo en la eliminación de los minerales como consecuencia de un mismo esfuerzo físico. Algunos minerales parecen no tener relación con esfuerzos físicos agudos, como es el caso del As, Mo y Se.

Otros minerales parece que aumentan su metabolización orgánica, y en consecuencia su excreción, ante este tipo de estímulos; es el caso del Cu, el Ni y el Zn. El Cu es un claro agente antioxidante así como un regulador importante del metabolismo energético (Lukaski, 1995; Maughan, 1999; Resina et al., 1991; Speich et al., 2001), hallazgos recientes sugieren que en actividades con un elevado impacto en los tejidos, como es el caso del pádel, es donde aparecen las mayores eliminaciones (Granell, 2014). El Ni es un regulador de los niveles tisulares de glucosa, glucógeno y ATP (Robles, 2012) y aunque aumenta significativamente su eliminación, los bajos valores urinarios en comparación a sus concentraciones tisulares (88 µg/Kg) (Li, 2000) parece indicar que existe una retención orgánica de este elemento para actuar a nivel local, en los músculos y tejidos. El Zinc es un mineral participante en procesos antioxidantes (Koning et al., 1999; Speich et al., 2001; Yan et al., 2008) así como en el metabolismo energético. El principal depósito de Zn es el músculo esquelético (Escanero & González, 1998) y el aumento significativo en su eliminación urinaria parece indicar un aumento en su movilización, metabolización y eliminación como consecuencia de este estímulo físico.

El Li es el único mineral que ha experimentado una disminución ( $p < 0.05$ ) en su eliminación. Está involucrado en el metabolismo energético y en el correcto funcionamiento de numerosos sistemas biológicos (Resina et al., 1991). Teniendo esto en cuenta, esta disminución parece indicar una retención orgánica de este elemento para asegurar el correcto funcionamiento de aquellas funciones vitales en las que interviene, por lo que parece ser un mineral de especial interés en este tipo de estímulos físicos.

#### REFERENCIAS

- Barbero, J. C., Méndez, A., & Bishop, D. (2006). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: Aspectos fisiológicos. *Archivos de medicina del deporte*, 115, 379-389.
- Escanero, J. F., & González, J. M. (1998). Elementos traza: Aspectos bioquímicos, analíticos y clínicos. *SEQC*, 1, 11-14.
- Granell, J. (2014). Zinc and copper changes in serum and urine after aerobic endurance and muscular strength exercise. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 54(2), 232-237.
- Kabata-Pendias, A., & Mukherjee, A. B. (2007). *Trace Elements from soil to human*. Heidelberg: Springer.
- Koning, D., Keul, J., Northoff, H., M, H., & Berg, A. (1999). Effect of 6-week nutritional intervention with enzymatic yeast cells and antioxidants on exercise stress and antioxidant status. *Wien Med Wochenschr*, 149, 13-18.

- Li, Y.-H. (2000). *A compendium of geochemistry: From solar nebula to the human brain*. Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- Lukaski, H. C. (1995). Micronutrients (magnesium, zinc, and copper): are mineral supplements needed for athletes? *International Journal of Sport Nutrition*, 5, 74-83.
- Maughan, R. J. (1999). Role of micronutrients in sport and physical activity. *British Medical Bulletin* 55(3), 683-690.
- Mehdi, Y., Hornick, J. L., Istasse, L., & Dufrasne, I. (2013). Selenium in the environment, metabolism and involvement in body functions. *Molecules*, 18(3), 3292-3311.
- Resina, A., Gatteschi, L., Rubenni, M. G., Giamberardino, M. A., & Imreh, F. (1991). Comparison of some serum copper parameters in trained professional soccer players and control subjects. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 31, 413-416.
- Robles, M. C. (2012). *Efecto de un programa de ejercicio aeróbico en mujeres pre y postmenopáusicas: Perfil esteroideo y elementos traza*. Universidad de Extremadura, Cáceres.
- Speich, M., Pineau, A., & Ballereau, F. (2001). Minerals, trace elements and related biological variables in athletes and during physical activity. *Clinica Chimica Acta*, 312, 1-11.
- Yan, M., Song, Y., Wong, C., Hardin, K., & Ho, E. (2008). Zinc Deficiency Alters DNA Damage Response Genes in Normal Human Prostate Epithelial Cells. *The Journal of Nutrition*, 138(4), 667-673.
- Zeng, H., Cao, J. J., & Combs, G. F. J. (2013). Selenium in bone health: roles in antioxidant protection and cell proliferation. *Nutrients*, 5(1), 97-110.