

Castro-Sepúlveda, M.; Astudillo, S.; Mackay, K. y Jorquera, C. (2016) El consumo de leche posterior al ejercicio disminuye la excreción de electrolitos / Milk Consumption After Exercise Decreases Electrolyte Excretion. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 16 (62) pp.221-228 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artefectos686.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artefectos686.htm)
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.003>

ORIGINAL

EL CONSUMO DE LECHE POSTERIOR AL EJERCICIO DISMINUYE LA EXCRECIÓN DE ELECTROLITOS

MILK CONSUMPTION AFTER EXERCISE DECREASES ELECTROLYTE EXCRETION

Castro-Sepúlveda, M.¹; Astudillo, S.²; Mackay, K.³ y Jorquera, C.⁴

¹ Magister en medicina y ciencias del deporte, Laboratorio de ciencias del ejercicio, Escuela de Kinesiología, Facultad de medicina, Universidad Finis Terrae, (Chile), m.castro.med@gmail.com.

² Magister en medicina y ciencias del deporte, Centro de salud familiar Panquehue, (Chile), sebastianastudillo15@yahoo.es.

³ Magister en fisiología clínica del ejercicio, Laboratorio de ciencias del ejercicio, Escuela de Kinesiología, Facultad de medicina, Universidad Finis Terrae, (Chile), karen.mackayp@gmail.com

⁴ Doctor en ciencias implicadas en el rendimiento humano, Laboratorio de nutrición y ejercicio, Facultad de medicina, Universidad Mayor, (Chile), cJORQUERA6@hotmail.com

Código UNESCO / UNESCO Code: 3206 Ciencias de la Nutrición / Nutritional Sciences

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 6 Fisiología del Ejercicio / Exercise Physiology 11 Medicina del Deporte / Sport Medicine

Recibido 13 de enero de 2012 **Received** January 13, 2012

Aceptado 27 de agosto de 2015 **Accepted** August 27, 2015

RESUMEN

La rehidratación es fundamental para la correcta recuperación posterior al ejercicio físico y el deporte. Las bebidas lácteas parecen ser una buena opción como bebidas rehidratantes después del ejercicio, pero aún los mecanismos no están completamente dilucidados. El presente estudio tiene por objetivo medir los efectos en la excreción de electrolitos en la orina al rehidratar con una bebida láctea baja en grasa o una bebida isotónica tras la realización de una sesión de ejercicio intermitente. 14 sujetos físicamente activos (23 ± 4 años), se dividieron en dos grupos: 1) rehidratación con bebida isotónica (ISO) y 2) rehidratación con bebida

láctea baja en grasa (LBG). Se evaluó la gravedad específica de la orina (GEO), electrolitos (Na⁺ y K⁺) en orina y retención de fluidos, después del ejercicio y 4 horas posterior a la rehidratación. Se encontraron diferencias significativas en la GEO y en la excreción de K⁺ en el grupo LBG ($p < 0.005$), ambos grupos muestran diferencias significativas en la excreción de Na⁺. Los resultados muestran que la rehidratación con bebida láctea mejora la GEO y disminuyen la excreción de K⁺ de forma más eficiente que la bebida isotónica posterior al ejercicio.

PALABRAS CLAVE: bebida láctea, electrolitos, rehidratación, bebida isotónica, gravedad específica de la orina.

ABSTRACT

Rehydration is essential for post-exercise and sport recovery. Milk seems to be a good option like sport drinks after exercise, yet the rehydration mechanisms are still not fully understood. The aim of this study was to measure the effect of drinking low-fat milk and an isotonic beverage after intermittent exercise on urine electrolytes. 14 physically active men (23 ± 4 y) were split into two groups: 1) rehydration with isotonic drink (ISO), and 2) rehydration with low-fat milk (LBG). Specific gravity (GEO) and electrolytes (Na⁺ and K⁺) were measured in urine before and after exercise with rehydration. Significant differences were found for the GEO and in K⁺ excretion in the LBG group ($p < 0.05$). Both groups showed significant differences for Na⁺ excretion concentrations. We conclude that drinking low fat milk after exercise when compared to an isotonic drink, improves GEO and K excretion.

KEYWORDS: milk, electrolytes, rehydration, isotonic drink, urine specific gravity.

1 INTRODUCCIÓN

Una de los principales variables en el rendimiento deportivo es el estado hídrico del deportista (Cheuvront, Carter, & Sawka, 2003; Coyle, 2004). La hidratación del atleta va a depender de las estrategias hídricas utilizadas antes, durante y después del ejercicio. Las pérdidas de fluidos durante el ejercicio y el deporte pueden llegar hasta del 5 % del peso corporal (Sawka et al. 2007). Es importante señalar que no solo se pierde agua en el sudor, sino que también sales minerales esenciales como son los electrolitos sodio (Na⁺) y potasio (K⁺) (Noakes, 1993; Barr, Costill & Fink. 1991). La disminución de electrolitos, puede inducir hiponatremia o hipokalemia (Allan, Wilson, 1971), y afectar el rendimiento del deportista, como también generar efectos negativos a su salud (Casa, Clarkson & Roberts, 2005; Hew, Chorley, Cianca & Divine, 2003; Castro-Sepulveda et al. 2014). Por lo señalado anteriormente, es de gran importancia escoger una bebida rehidratante apropiada, donde una correcta combinación de macronutrientes y una adecuada selección y

cantidad de electrolitos es fundamental (Casa, Clarkson & Roberts, 2005; Mayol & Aragon, 2009). Una correcta combinación de nutrientes permite recuperar la volemia y optimizar la rehidratación celular (Baker & Jeukendrup, 2014). Actualmente existe una gran variedad de bebidas isotónicas en el mercado, conocidas como “bebidas deportivas”. Estas, permiten optimizar el proceso de rehidratación posterior al ejercicio gracias a su contenido balanceado de carbohidratos (CHO) y electrolitos. Por otro lado, estudios han demostrado que la leche tiene propiedades rehidratantes posterior al ejercicio (Roy, 2008; Shirreffs, Watson & Maughan, 2003), e inclusive el consumo de leche una vez terminado el ejercicio ha mostrado una eficiencia mayor que las bebidas deportivas tradicionales en la retención de fluidos (Volterman, Obeid, Wilk & Timmons, 2014). Actualmente, los mecanismos por los cuales la leche es una eficiente bebida rehidratante aún no se comprenden por completo. En relación a su composición nutricional, la principal diferencia entre ambas bebidas, es la cantidad de proteínas que contiene la leche, ya que ambas contienen similares cantidades de CHO, Na⁺ y K⁺ (James, 2012). Para comprender de mejor forma el mecanismo por el cual las bebidas lácteas pueden ser más eficientes que las bebidas isotónicas utilizadas comúnmente en la rehidratación posterior al ejercicio, es necesario evaluar si la retención de fluidos que provoca el consumo de bebidas lácteas induce una disminución en la excreción de electrolitos claves como el Na⁺ y K⁺ en el proceso de rehidratación.

2 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar los efectos rehidratantes del consumo de una bebida isotónica y otra láctea baja en grasa, a través de la retención de fluidos, la GEO, y la excreción de Na⁺ y K⁺ posterior a una sesión de ejercicio intermitente.

3 MATERIALES Y METODO

3.1 MUESTRA

Catorce sujetos voluntarios (edad de 23 ± 4 años, estatura promedio de 1,74 ± 3 cm) activos (frecuencia de entrenamiento de cuatro veces a la semana, dos horas de entrenamiento por sesión) fueron reclutados para el estudio. Mediante la aplicación de un cuestionario de palatabilidad y de preferencia por el sabor de una de las dos opciones de bebidas rehidratantes, se procedió a conformar los grupos; El primer grupo (LBG) consumió bebida láctea descremada sabor chocolate y segundo grupo (ISO) consumió bebida isotónica para rehidratarse. Aquellos sujetos que consumieran suplementos multivitamínicos y que presentaran patologías crónicas renales fueron excluidos del estudio. Todos los sujetos firmaron consentimiento informado previo a la toma de datos, y se les informó acerca de su aporte e implicancia en la investigación.

3.2 MATERIALES

Para medir N^+ y K^+ , se tomó una muestra de orina simple para ser analizadas mediante el MINI ISE, analizador automático de electrolitos. La gravedad específica en orina se midió con un refractómetro Robinar modelo Spx. La masa corporal se evaluó con una balanza Tanita modelo TBF 300 A.

3.3 PROCEDIMIENTO

Todos los sujetos debieron presentarse para realizar una sesión de intermitente “spinning” con una duración de 60 minutos. Se les indicó a los sujetos no haber ingerido bebidas alcohólicas durante las 72 horas previas a la sesión. Se entregó un protocolo de hidratación de 48 horas previas a la sesión de ejercicio, que tenía como finalidad poder establecer igualdad de condiciones hídricas entre los sujetos. Antes de la realización del ejercicio, se pesó a los sujetos y se les hizo entrega de bebida isotónica de libre demanda para que pudieran ingerir durante la sesión de ejercicio. Al finalizar la sesión se recolectó la primera muestra de orina para evaluar GEO, Na^+ y K^+ , y se realizó el segundo pesaje de los sujetos. De esta forma se obtuvo la pérdida de peso equivalente a la deshidratación de la sesión de ejercicio. Con este cálculo, se dio a ingerir el 100 % del peso perdido en la bebida rehidratante correspondiente al grupo asignado de cada individuo (leche o isotónica), se consideró un tiempo de tres horas para el consumo de las bebidas rehidratantes y una hora para la digestión y absorción. Se recolectó una segunda muestra de orina posterior a estas cuatro horas, para evaluar nuevamente GEO, Na^+ y K^+ . Para calcular el porcentaje de retención de fluidos inducido por ambas bebidas se cuantificó lo consumido (100 % del peso corporal perdido durante el ejercicio) y la cantidad de orina excretada durante las cuatro horas de rehidratación.

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó el test de normalidad previa a la comparación de los datos, estos fueron considerados significativos a un $p < 0,05$. Para la comparación de los resultados obtenidos se empleó el test “t” pareado y se analizaron con el programa estadístico GraphPad InStat 5. Todos los datos se presentan en promedios y \pm DS.

RESULTADOS

No hubo diferencias entre los grupos en la pérdida de peso posterior al ejercicio ($p=0.6$), el grupo ISO perdió 3.4 ± 0.5 kilos, mientras que el grupo LBG perdió 3.2 ± 0.7 kilos. En relación con la retención de fluidos, el grupo ISO retuvo el 25 % de la bebida isotónica consumida para rehidratar y el grupo LBG el 71 %.

Se observó una disminución significativa en la gravedad específica de la orina para el grupo LBG ($p=0.02$). En el caso del grupo ISO, no se observaron cambios significativos ($p=0.08$) (ver figura 1).

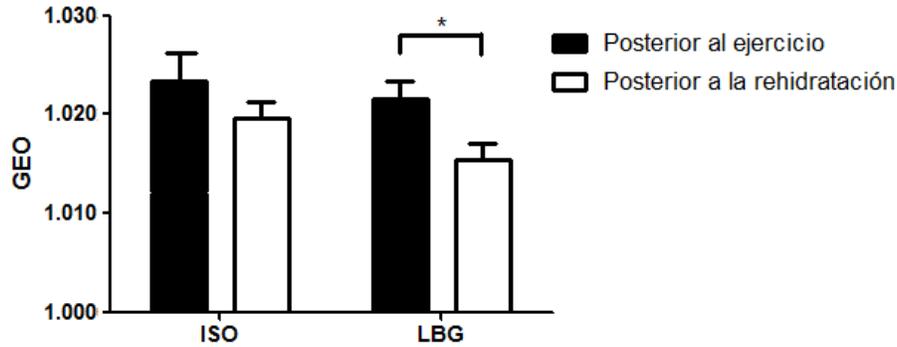


Figura Nº 1, muestra la comparación entre la gravedad específica de la orina posterior al ejercicio vs. 4 horas posteriores a la rehidratación.

ISO: grupo que se rehidrato con bebida isotónica

LBG grupo que se rehidrato con bebida láctea descremada sabor chocolate

La excreción de electrolitos en orina inmediatamente después de la realización del ejercicio y posterior a la rehidratación se pueden observar en la figura 2. El grupo ISO muestra una disminución significativa en la excreción de Na^+ cuatro horas posterior a la rehidratación ($p=0.03$), sin embargo, esta disminución no se pudo observar en la excreción de K^+ ($p=0.64$). Por otro lado, el grupo LBG presentó una disminución significativa en excreción tanto de Na^+ como de K^+ en orina ($p=0.0004$ y $p=0.006$, respectivamente).

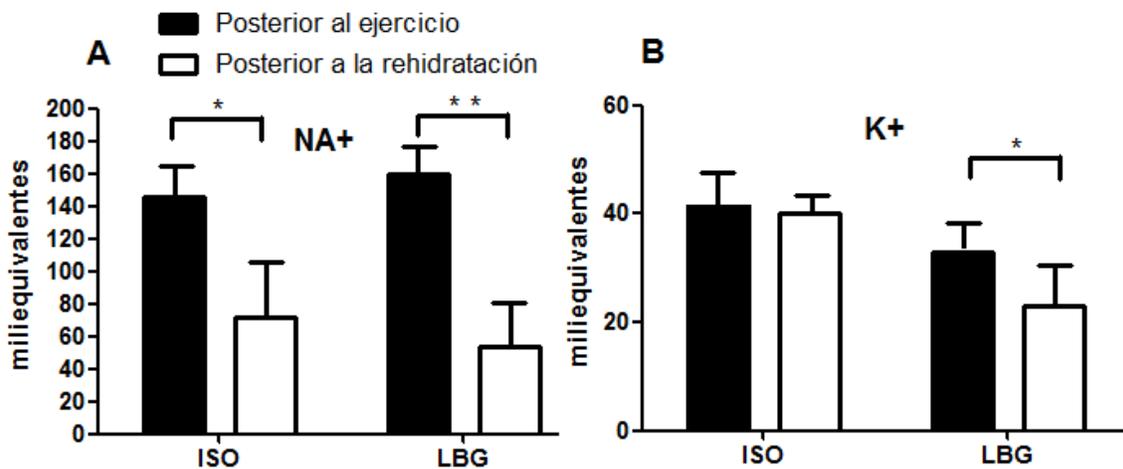


Figura Nº 2, muestra la comparación entre la excreción de Na^+ (A) y K^+ (B) en orina posterior al ejercicio vs. 4 horas posteriores a la rehidratación.

ISO: grupo que se rehidrato con bebida isotónica

LBG grupo que se rehidrato con bebida láctea descremada sabor chocolate

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de nuestro estudio es que la bebida láctea baja en grasa sabor chocolate mejoró la GEO, disminuyó la excreción de K⁺ y la retención de fluidos de forma más eficiente que una bebida isotónica tradicional, tras la realización de 60 minutos de ejercicio intermitente. Estos resultados coinciden con los encontrados por Shirreffs, Watson & Maughan (2003), quienes compararon la pérdida de líquido posterior a la rehidratación con cuatro tipos de bebidas potencialmente rehidratantes (leche, leche más sodio, bebida con CHO y agua), concluyendo que la leche era el líquido más eficiente en lo que respecta a la retención de fluidos. Datos similares fueron encontrados en nuestro estudio, donde se muestra que la retención de líquido en el grupo que utilizó bebida isotónica fue de un 25%, en cambio los que rehidrataron con bebida láctea un 71%. Esto, reafirma la eficiencia en la retención de fluidos producido por las bebidas lácteas, lo cual es fundamental para una correcta reposición de líquidos y electrolitos perdidos en el ejercicio.

Las recomendaciones para una bebida rehidratante, van orientadas a la cantidad de electrolitos y carbohidratos, pero pareciera ser un factor clave la incorporación de proteínas a estas soluciones (Volterman, Obeid, Wilk & Timmons, 2014; James, 2012). En nuestro estudio la mayor diferencia desde el punto de vista nutricional, entre ambas bebidas (láctea vs. Isotónica) es la cantidad de proteínas, ya que la bebida láctea utilizada en nuestro estudio, es baja en grasa, teniendo ambas una similar cantidad de CHO y electrolitos. La mejora en la retención de fluidos parece ser fundamental en la excreción de electrolitos en la orina tal como muestran nuestros resultados. Esta menor excreción de electrolitos en la orina, se podría atribuir a una mejora en la reabsorción de éstos, lo que se traduciría en una rehidratación celular más eficiente. Sin embargo, faltan estudios para confirmar este mecanismo.

Al mismo tiempo, la utilización de bebidas lácteas post ejercicio podría generar beneficios relacionados la con composición corporal. En un estudio de Hartman et al. (2007) se reclutaron a 56 sujetos sanos los cuales entrenaron paralelamente en tres grupos distintos durante 12 semanas (5 días por semana). Se les dio a beber posterior al entrenamiento medio litro de tres diferentes bebidas: leche libre de grasa, bebida de soya libre de grasa, y una bebida control isocalórica con maltodextrina. Encontraron que la ingesta de leche post-ejercicio indujo mayor hipertrofia muscular en comparación con la ingesta de bebidas de soya o maltodextrina. Además, se observó una pérdida de masa grasa mayor en el grupo que consumió leche. Se cree que estos efectos podrían estar relacionados a la mayor cantidad de calcio y proteínas encontradas en la leche. Al mismo tiempo, el efecto hipertrófico podría deberse a que leche presenta proteínas de suero o "whey" y cuenta con la presencia de aminoácidos ramificados (leucina, la isoleucina y la

valina), fundamentales para el estimular síntesis proteica y anabolismo muscular post-ejercicio.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la rehidratación con ambas bebidas disminuyen la excreción de Na⁺ y aumentaron la retención de líquidos. Sin embargo, la rehidratación con bebida láctea disminuye la excreción de K⁺, mejora la GEO y la retención de líquido de forma más eficiente que la bebida isotónica posterior al ejercicio. La composición proteica de la leche podría ser un factor clave para explicar los resultados, sin embargo mayor investigación es necesaria para comprender el mecanismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American College of Sports Medicine, Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J. & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377-90. DOI: 10.1249/mss.0b013e31802ca597
- Allan, J. R. & Wilson, C. G. (1971). Influence of acclimation on sweat sodium concentration. *Journal of Applied Physiology*, 30, 708-712.
- Baker, L. B. & Jeukendrup, A. E. (2014). Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Comprehensive Physiology*, 4, 575-620. DOI: 10.1002/cphy.c130014
- Barr, S. I., Costill, D. L. & Fink, W. (1991). Fluid replacement during prolonged exercise: Effects of water, saline, or no fluid. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 811-817. DOI: 10.1249/00005768-199107000-00007
- Casa, D. J., Clarkson, P. M. & Roberts, W. O. (2005). American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. *Current Sports Medicine Reports*, 4, 115-127. DOI: 10.1007/s11932-005-0055-z
- Castro-Sepulveda, M., Cerda-Kohler, H., Pérez-Luco, C., Monsalves, M., Andrade, D. C., Zbinden-Foncea, H., Báez-San Martín, E. & Ramírez-Campillo, R. (2014). Hydration status after exercise affect resting metabolic rate and heart rate variability. *Nutricion Hospitalaria*, 31(3), 1273-7. DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8523
- Chevront, S. N., Carter, R. & Sawka, M. N. (2003). Fluid balance and durance exercise performance. *Current Sports Medicine Reports*, 2, 202 - 208. DOI: 10.1249/00149619-200308000-00006
- Coyle, E. F. (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of sports Sciences*, 22, 39- 55. DOI: 10.1080/0264041031000140545
- Hartman, J. W., Tang, J. E., Wilkinson, S. B., Tarnopolsky, M. A., Lawrence, R. L., Fullerton, A. V. & Phillips, S. M. (2007). Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption

of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86, 373–381.

Hew, T. D., Chorley, J. N., Cianca, J. C. & Divine, J. G. (2003). The incidence, risk factors, and clinical manifestations of hyponatremia in marathon runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13, 41-7. DOI: 10.1097/00042752-200301000-00008

James, L. (2012). Milk protein and the restoration of fluid balance after exercise. *Medicine and Sports Sciences*, 59, 120-6. DOI: 10.1159/000341958.

Mayol, M. & Aragon, L. (2009). Estrategias de rehidratación post- ejercicio: tasa de ingesta de líquido y tipo de bebida. *Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 7, 1-10. DOI: 10.15517/pensarmov.v7i1.372

Noakes, T. (1993). Fluid replacement during exercise. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 21, 297-330. DOI:10.1080/02640419108729870

Roy, D. B. (2008). Milk: the new sports drink? A Review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2, 5-15. DOI: 10.1186/1550-2783-5-15

Shirreffs, S., Watson, P. & Maughan. (2003). Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *British Journal of Nutrition*, 98, 173-180. DOI: 10.1017/S0007114507695543

Volterman, K. A., Obeid, J., Wilk, B. & Timmons, B. W. (2014). Effect of milk consumption on rehydration in youth following exercise in the heat. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39, 1257-64. DOI: 10.1139/apnm-2014-0047

Referencias totales / Total references: 16 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 0