

## DISEÑO DE UNA BEBIDA PARA DESPUÉS DE LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Abellán P; Vidal M.L.; Villegas J.A.; Martínez M.T.; Pérez E.; Alemán J; Daoud R.

Universidad  
Católica de  
Murcia  
(España) y  
Hero España  
S.A.

### OBJETIVOS

Diseñar una bebida para deportistas para tomar inmediatamente después del entrenamiento y competición, de forma que se recuperen rápidamente los depósitos de glucógeno deplecionados tras el esfuerzo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado zumos de frutas y maltodextrina como carbohidratos, suero de leche como proteína, citrato y cloruro sódico como sales de sodio. En el desarrollo de esta bebida energética, las principales dificultades tecnológicas que presentó este producto se derivaron de su propia fórmula y proceso de fabricación: a) La utilización de zumo como base de esta bebida supone la selección de las frutas más adecuadas para obtener un sabor agradable sin comprometer la concentración final de solutos que determina la osmolaridad. b) Asimismo hubo que obtener las concentraciones relativas apropiadas para conseguir una solución de compromiso entre una alta disponibilidad de carbohidratos y minerales y la osmolaridad resultante deseada. c) La adición de proteína supuso problemas de solubilidad relacionados con el pH resultante, dando lugar a precipitados que no contribuían a la estabilidad del producto. Por otra parte, el tipo de proteína empleado obligó a la realización de numerosos ensayos hasta

conseguir una aceptación sensorial por parte del panel interno de catadores.

### RESULTADOS

Se trata de una bebida compuesta de concentrado de uva, frambuesa y grosella, con maltodextrina, suero de leche, citrato sódico y cloruro sódico. La osmolaridad es de 303 mOsm/l, el contenido calórico de 375 Kcal/l, la concentración de sodio es de 45 mOsm/l y la de proteínas de 2,5 g/kg. Los test organolépticos demostraron una clara aceptación de la bebida. El índice de percepción del esfuerzo fue menor en los deportistas que tomaron la bebida diseñada en test experimentales.

### CONCLUSIONES

Tras el buen resultado de la fórmula empleada tanto en cualidades de tecnología de alimentos (producción, conservación, estabilidad etc) como en los test organolépticos y en los test experimentales realizados en deportistas, la bebida se comercializa en el mercado español con el nombre de High Effort Endurance.

**Palabras clave:** Glucógeno, bebida, deshidratación, lactato, recuperación.

## INVESTIGACION DE UNA BEBIDA PARA DESPUÉS DE LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Villegas JA, Martínez MT, Pérez E, Abellán P, Vidal ML, Alemán J, Daoud R.

Centro de  
Investigación  
Deportiva.  
Comunidad  
Autónoma de  
la Región de  
Murcia.

### OBJETIVOS

Probar una bebida para deportistas para tomar inmediatamente después del entrenamiento y competición. Se trata de una bebida compuesta de concentrado de uva, frambuesa y grosella, con maltodextrina, suero de leche, citrato sódico y cloruro sódico. La osmolaridad es de 303 mOsm/l, el contenido calórico de 375 Kcal/l, la concentración de sodio es de 45 mOsm/l y la de proteínas de 2,5 g/kg. Para experimentar la bebida se han realizado unas pruebas de esfuerzo en ciclistas mediante un sistema de doble ciego.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se escogió a 20 ciclistas de nivel nacional (VO<sub>2</sub>max entre 58,6 y 74,2 ml/kg/min), a los cuales se sometió a un test específico para determinar dicho VO<sub>2</sub>max. A continuación se diseñó un test rectangular de una hora al 75% del VO<sub>2</sub>max,

tras el cual se le suministró al deportista un litro de bebida durante una hora, realizándose posteriormente un nuevo test rectangular también al 75% del VO<sub>2</sub>max hasta el agotamiento. En todos ellos se determinó la lactacidemia, glucemia e iones. A la semana siguiente, se les sometió a los deportistas a otra experiencia idéntica pero con otra bebida control. El sistema estadístico empleado fue de doble ciego aplicando un análisis de varianza correspondiente a un diseño factorial con intercambios (cross-over).

### RESULTADOS

La bebida experimental produjo una hiperglucemia muy marcada ( $p < 0,0003$ ), aumentó la natremia ( $p < 0,0475$ ) y disminuyó la lactacidemia del test posterior a su ingesta ( $p < 0,0003$ ). Los test organolépticos demostraron una clara aceptación de la bebida. El índice de percepción del esfuerzo fue menor en los deportistas que tomaron la bebida diseñada.

## CONCLUSIONES

Los resultados nos indican que la bebida diseñada restaura los electrolitos perdidos por la sudoración, aumenta la glucemia de forma muy significativa y mejora la percepción del esfuer-

zo en un segundo test permitiendo al deportista mantener la carga (75% del VO<sub>2</sub>máx) durante mas tiempo.

**Palabras clave:** Glucógeno, bebida, deshidratación, lactato, recuperación.

## ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES BAILARINAS DE CLÁSICO

Garrido Guadalupe\*, López Olga\*, El Solo Eva\* y Chamorro Manuel\*\*

Las bailarinas de ballet clásico adolescentes realizan un entrenamiento físico muy duro que combina la potencia, la fuerza y la flexibilidad. Por otra parte, el mantenimiento de una figura esbelta en la danza clásica exige un estricto control del peso corporal, que puede conducir a hábitos de nutrición incorrectos. El objetivo del presente estudio fue analizar la dieta de bailarinas jóvenes y asesorar para la mejora de los hábitos nutricionales así como, en determinados casos recomendar el uso de suplementos, para la mejora del estado nutricional.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 33 bailarinas pre-profesionales de  $16.5 \pm 2.2$  años que cursaban uno de los dos últimos cursos de danza clásica en el Real Conservatorio de Danza de Madrid se compararon con un grupo de edad similar ( $17.0 \pm 2.2$ ) integrado por 29 chicas sedentarias procedentes del Instituto de Fuenlabrada (Madrid). Se analizó en todas ellas la presencia o no de menarquia y la existencia o no de ciclos regulares. Se realizaron analíticas sanguíneas para el estudio hematológico y bioquímico. Se llevó a cabo un control de la dieta durante cinco días, mediante el recuento de la ingesta de todos los alimentos consumidos, contando con la esencial colaboración de los padres que fueron previamente entrevistados. Los alimentos consumidos se procesaron con el software Nutritionist IV (San Bruno, Ca, USA).

### RESULTADOS

Los resultados bioquímicos y hematológicos fueron similares para todos los parámetros analizados relacionados con el status férrico. En las bailarinas la edad de menarquia fue más tardía ( $13.9 \pm 1.3$ ) que en las controles ( $12.8 \pm 1.9$ ). Por otra parte, se observó un mayor porcentaje (45%) de irregularidad menstrual en las bailarinas que en las controles (14%).

La ingesta de energía (Kcal consumidas) fue significativamente inferior en las bailarinas ( $p < 0.05$ ), pero al referirse al peso fue similar en ambos grupos (38 Kcal/Kg vs 40 Kcal/Kg), ya que se observaron grandes diferencias en el peso corporal entre los dos grupos ( $p < 0.001$ ). La distribución

energética de la dieta fue similar en ambos grupos destacándose un exceso de grasa y un defecto en el consumo de hidratos de carbono. El 41% de las bailarinas y el 48% de las sedentarias consumieron dietas con un porcentaje de energía mayor del 40%. El consumo de colesterol fue superior, aunque no significativo en el grupo de controles (349 mg/día) que en las bailarinas (300 mg/día). Los gramos de proteínas referidos al peso fueron adecuados en el grupo de bailarinas (1.7g/Kg) ya que por el tipo de ejercicio que realizan tienen mayores requerimientos; las sedentarias consumieron una cantidad similar (1.8g/Kg) que resultó excesiva ya que sus requerimientos son inferiores (0.8g/Kg). Ambos grupos consumieron un defecto en hidratos de carbono (4.3 g/Kg vs 4.4g/Kg). Un 81 % de las controles y un 84 % de las bailarinas consumieron dietas deficientes en calcio. El porcentaje de dietas deficientes en hierro fue superior en las bailarinas (53%) que en grupo de controles (41%). La ingesta de magnesio fue deficitaria en ambos grupos, pero inferior en el grupo de las bailarinas ( $p < 0.05$ ), sin embargo se observó un alto índice de dietas deficientes en magnesio tanto en bailarinas (81%) como en controles (67%). Por el contrario el aporte de vitamina C fue más adecuado en las bailarinas (124 mg/día) al comparlas con las controles (97mg/día) ( $p < 0.05$ ). En ambos grupos se cubrieron los requerimientos medios de vitaminas (100%RDA) excepto para la vitamina D (41%RDA y 45%RDA). Sin embargo, se observaron dietas deficientes en ácido fólico en el 22 % de las bailarinas estudiadas.

### CONCLUSIONES

Es necesario asesorar a estos grupos de jóvenes bailarinas y sedentarias que se encuentran en su última etapa de crecimiento para mejorar la ingesta de micronutrientes aportados en la dieta. Sería conveniente modificar los hábitos nutricionales de estos colectivos introduciendo en la dieta de las bailarinas clásicas un mayor contenido de alimentos de baja densidad calórica pero de alto contenido en vitaminas y en minerales para asegurar una mejora de su estado nutricional.

**Palabras claves:** mujer, nutrición, ballet clásico, adolescencia.

\*Departamento de rendimiento humano INEF (Madrid) \*\* Servicios médicos del Real Madrid.

## EFFECTOS DE LA INGESTIÓN DE CAFÉINA SOBRE EL RENDIMIENTO, LA PEROXIDACIÓN LIPÍDICA Y LAS VITAMINAS A, E Y C, DE SUJETOS SOMETIDOS A UNA PRUEBA DE ESFUERZO MÁXIMA

Olcina Camacho G.J, Muñoz Marin D, Timón Andrada R, Caballero MJ, Maynar JL, Maynar Mariño M.

Departamento de Fisiología, Universidad de Extremadura.

La cafeína es uno de los estimulantes más usados en nuestra sociedad. En el deporte la utilización de cafeína, en una cuantía cuya eliminación sea inferior a los 12 mg/ml., por el deportista puede ser una ayuda ergogénica de gran interés para el mismo dada sus propiedades de estimulante del sistema nervioso central, broncodilatador, mejora en la movilización de grasas, etc. Sin embargo, la cafeína dada la estimulación que produce a nivel del sistema adrenal, puede conducir a una excesiva producción de hormonas adrenérgicas como la adrenalina y noradrenalina y estas sustancias pueden someter al organismo del deportista a un estrés superior al que sería natural sin la toma de esta sustancia.

Por todo ello, el objetivo del presente estudio es el de valorar los efectos que la toma de una dosis única de 5 mg/kg de peso de cafeína tiene sobre el rendimiento de sujetos sedentarios sometidos a una prueba de esfuerzo máxima en cicloergómetro; así como sobre los antioxidantes no enzimáticos vitaminas A, E y C y sobre la peroxidación lipídica.

Para ello se realizó un estudio a doble ciego, en el que a cada

individuo se le realizaron dos pruebas de esfuerzo máxima en cicloergómetro separadas la una de la otra por tres días para evitar el efecto de un posible entrenamiento, en una de ellas ingerían un placebo y en la otra ingerían 5 mg/kg de peso de cafeína. Se realizó una toma de orina y sangre antes y después de las pruebas y una toma de sudor durante la prueba. En sangre se midieron cafeína plasmática, lactato, glucosa, vitaminas A, E y C y Malondialdehído como producto final de la peroxidación lipídica. En orina y sudor se determinó cafeína.

Nuestros resultados demuestran los efectos ergogénicos de la cafeína ingerida a estas dosis, como lo refleja el aumento significativo ( $p < 0,05$ ) alcanzado por los sujetos tras la ingesta de cafeína en el máximo consumo de oxígeno ( $38.47 \pm 4.99$  y  $41.56 \pm 6.50$  ml/kg/min) el tiempo de esfuerzo y los vatios obtenidos. La cafeína urinaria no superó en ningún caso los 12 mg/ml, mientras que en plasma y en sudor si sobrepasan esta cifra algunos individuos. El MDH aumentó significativamente tras la prueba de cafeína y se produjo en estos casos un aumento significativo ( $p < 0,01$ ) de la vitamina C y un descenso significativo ( $p < 0,05$ ) de la A y E.