PubliCE, (PubliCE) 2002

Revision of Literature

Energy Drinks: ¿Ayudan, Perjudican o Hiperenergizan?

Leslie Bonce[1]

[1]*G.S.S.I. Gatorade Sport Science Institute.*

RESUMEN

Los atletas siempre son atraídos por productos que afirman tener efectos para mejorar el rendimiento. Las bebidas energéticas no son adecuados sustituto para el entrenamiento, reposo, recuperación, y combustible requerido para los deportes. Los atletas deben tener la responsabilidad en el cuidado de su organismo, lo cual incluye estar informado y ser muy cuidadosos acerca de los suplementos dietarios. Educar a los atletas acerca de estos productos es crucial para su salud, seguridad y rendimiento deportivo.

Palabras Clave: hidratación deportiva, bebida energética, energía, carbohidratos, nutrición deportiva

PUNTOS CLAVES

- Muchos de los productos comercializados como energy drinks contienen elevadas concentraciones de carbohidratos y algo de cafeína.
- Algunas de las energy drinks contienen hierbas, aminoácidos, proteínas y otras sustancias, usualmente en pequeñas cantidades, que probablemente no producen ningún efecto sobre el rendimiento.
- El contenido de alguno de estos productos puede producir absorción insuficiente de los fluidos y nutrientes desde el intestino, con la posibilidad de producir distress gastrointestinal.
- Muchas energy drinks son muy costosas y por su composición no son convenientes para ser utilizadas por los atletas.
- Los atletas deberían ser educados e informados acerca de estos productos y orientados hacia otras comidas y fluidos que no posean riesgos potenciales para la salud.

INTRODUCCIÓN

Atletas que entrenan frecuentemente y en forma intensa, a menudo se quejan o reclaman sobre la pérdida de energía y fatiga. Como ellos saben que consumir fluidos y combustibles en cantidades adecuadas minimizan la aparición temprana de la fatiga y maximizan el rendimiento y recuperación, el concepto de energy drink --- fluido y energía juntos en una botella ---- es muy atractivo. Teniendo más energía puede mejorar la capacidad de realizar más trabajo, una característica muy deseable para todos u especialmente para individuos activos. Sin embargo, además de una buena hidratación y suficiente comida energética, un atleta necesita reposo adecuado, comidas frecuentes o snacks, y consumir carbohidratos para ser energizados. Por lo tanto existen probablemente elementos adicionales que causa fluctuaciones en varios

neurotransmisores ene l cerebro que pueden llevarlo a uno a sentirse energizado; estos elementos no tienen nada que ver ya sea con una comida energética como tampoco en el estado de hidratación.

Además del agua, la mayoría de los productos comercializados como energy drinks contienen carbohidratos y cafeína como sus principales ingredientes --- el carbohidrato para proveer el nutriente energético y la cafeína para estimular el sistema nervioso central, pero ellos deben también contener una gran variedad de otros ingredientes (Tabla 1). Los atletas deben ser concientes que una energy drink no es el sustituto apropiado para una buena alimentación y líquida, como tampoco sentirse energética bien no debe atribuírsele sólo a una bebida. Por ejemplos algunas energy drinks no contienen los ingredientes que figuran en la etiqueta (Gurley y Colx., 2000), muchos no son la forma efectiva en función del costo para obtener carbohidratos y ciertos productos pueden perjudicar el rendimiento atlético.

Por que estos productos "energéticos" atraen a los atletas?. Muchos atletas que además de practicar deportes, corren, van al colegio, a los que se suman las actividades de la vida personal, tienen poco tiempo para alimentarse y beber y esto no forma parte de los que debería se el estilo de vida de los atletas, Para estos atletas, tomar un trago de una energy drink puede ser percibido como una forma rápida consumir energía extra durante el día, compensando una deficiencia percibida vitaminas, minerales, hierbas, o algunos otros nutrientes, aumentando la resistencia, la recuperación pos ejercicio, quemar grasas, aumentar la masa magra, o mejorar la la función cerebral.

Desafortunadamente, la mayoría de estas energy drinks no pueden aportar cada una de las expectativas, Este artículo examinará estos productos y las afirmaciones marcadas por ellos y proveerá una guía de orientación para advertir a los atletas acerca de su uso.

PRODUCTO	ENERGÍA (kcal/oz)	CARBOHIDRATO (g/8 oz)	INGREDIENTES ADICIONALES
Arizona Extreme Energy Shot™b	124	32	Cafeína, taurina, ginseng, carnitina, guaraná, inositol, vitaminas
Arizona Rx Energy™b	120	31	Cafeína, ginseng, Shizandrae, Vitaminas
Battery Energy Drink™b	114	27	Cafeína, guaraná
Bawls Guarana™b	96	27	Cafeína, guaraná
Dynamite Energy Drink™b	95	25	Cafeína, taurina, inositol, vitaminas
Effervescent Glutamine Recovery Energy Drink™b	24	0.8	Glutamina, electrolitos
Gatored Energy Drink™b	203	52	Vitaminas
G3 Endurance™d	90	24	Galactosa, proteínas, té verde, ginseng, chromium, vitaminas minerales

G4 Recovery[TMd]	110	27	Ginseng, galactosa, té verde, vitaminas, proteínas
Hansen's Energy[TMb]	107	31	Taurina, ginseng, cafeína, Ginkgo biloba, guaraná, vitaminas
Hansen's Slimdown[TMc]	0	0	Piruvato, carnitive, chromium, vitaminas
Jones Whoop Ass Energy[TMb]	107	27	Cafeína, royal jelly, guaraná, taurina, inositol, vitaminas
Mad River Energy Hammer[TMb]	110	27	Guaraná, ginseng, polen
Nexcite[TMa]	100	21	Guaraná, damiana, Schizandrea, mate, ginseng, cafeína
Oxytime+ Sport Drink[TMb]	80	18	"Oxígeno estabilizado", carnitina, aloe vera, proteínas
Prozone Fat-Reducing Energy Drink[TMg]	184	19	Proteínas, triglicéridos de cadena media, borage oil
Pripps Amino Energy Drink[Tmi]	71	17	Proteínas, branched chains amino-acids, electrolitos
Pyru Force[TMf]	2	0.4	Cafeína, piruvato, guaraná, choline, chromium, inositol, carnitina, vitamina C
Red Bull[TMb]	109	27	Taurina, inositol, vitaminas, cafeína
Red Evil Energy Drink[TMb]	80	21	Cafeína, taurina, guaraná, ginseng, Ginkgo
Sobe Adrenaline Rush[TMb]	135	35	Cafeína, taurina, ribosa, carnitina, ginseng, inositol, vitaminas
Sobe Energy[TMb]	113	30	Cafeína, guaraná, arginina, L-cisteína, yohimbe, vitamina C
Sobe Power[TMb]	107	28	Cafeína, taurina, creatina, prolina, vitamina C
Ultralit Liquid Endurance[TMc]	N.A.	N.A.	Glicerol, carnitina, chromium, vitamina B6
VAAM[TMj]	56	10	17 aminoácidos
Venom Energy Drink[TMb]	127	28	Cafeína, taurina, mate, polen, guaraná ginseng, proteínas, vitaminas
180 Energy Drink[TMb]	117	32	Guarana, vitaminas

Tabla 1. *Energía, carbohidratos e ingredientes adicionales en bebidas energéticas selectivas.*

REVISIÓN CIENTÍFICA

Ingredientes Encontrados en las Energy Drinks

Carbohidratos

La mayoría de las bebidas vendidas como energy drinks contienen una concentración de al menos 18 g/8oz y usualmente mas del 25 g/oz "Tabla 1". Estas elevadas concentraciones de carbohidratos --- glucosa, sucrosa, maltodextrina, fructuosa,

y/o galactosa --- enlentecerá la velocidad por la cual el glúcido es absorbido desde el intestino hacia la sangre (Ryann y cols, 1998) y consecuentemente impedirá la rehidratación durante el ejercicio. Por esa razón las energy drinks no deberían ser ingeridas rápidamente, antes o durante la actividad física cuando es importante un reemplazo rápido del sudor perdido. Además cuando consumimos demasiada rápido antes o durante el ejercicio, estas elevadas concentraciones de carbohidratos pueden causar distress gastrointestinal; bebidas con una elevada concentración de fructuosa pueden tener un efecto laxante.

Del mismo modo las energy drinks óptimas para consumir durante la recuperación después del ejercicio en situaciones cuándo una rápida rehidratación se hace crítica y necesaria. Debería preferirse una energy drink bien formulada. Aún cuando la hidratación durante la recuperación no sea una gran exigencia; sólo unas pocas energy drinks contienen suficiente carbohidratos para proveer los 50-75 gramos de carbohidratos recomendado para ser consumido dentro de 15 a 30 minutos después del ejercicio (American Dietic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicne, 2000). Para las mayorías de las otras energy drinks, un atleta necesitaría consumir muchas medidas de 8 oz (240 ml) de estas costosas bebidas para cumplir con estas recomendaciones.

Las bebidas que son ricas en carbohidratos pueden ser usadas como parte de un régimen de carga de carbohidratos, en lugar de las voluminosas comidas sólidas. Cuando son usadas para este propósito, las energy drinks pueden contener suficiente cantidad de carbohidratos que deberían ser consumidos durante las primeras horas de recuperación después del ejercicio. Para atletas que necesitan continuar ingiriendo carbohidratos líquidos anticipándose a una práctica o competencia, deben consumir una energy drink formulada correctamente para poder ser consumida hasta cerca de dos horas de la próxima práctica o competencia. Este espacio de tiempo podrá permitir una adecuada digestión y absorción de los carbohidratos antes que el ejercicio comience.

En contraste con las energy drinks, una bebida deportiva efectiva es formulada para proveer aproximadamente 14 gramos (una cucharada de te) de carbohidratos en forma de sucrosa, glucosa, fructuosa (en pequeñas cantidades) o maltodextrinas cada 240 ml (8 oz) de bebida (Casa y colx., 2000). Además, los electrólitos (sodio y potasio) ayudan a mantener el deseo de beber (Nose y cols., 1998; Wemple y cols. 1997) y reducen o previenen los calambres durante o después del ejercicio (Bergeron, 1996).

Cafeína

La cafeína es un estimulante del sistema nervioso central, y a pesar de que el efecto es temporario, hace sentir al atleta más energizado. En estudios de laboratorio, la cafeína en dosis de aproximadamente de 6 mg/kg/kg de peso corporal (por ejemplo 490 mg en una persona de 81.7 kg), ha sido efectiva para mejorar el rendimiento de una duración de entre 1-120 minutos (Graham, 2001).

Desafortunadamente, estas grandes dosis de cafeína a algunos atletas les producen cefaleas leves y si es ingerida demasiado lejos del ejercicio, la cafeína puede actuar tanto como laxante y diurético que pueden desmejorar antes que mejorar el rendimiento. Además la dosis de cafeína contenida en las etiquetas de las energy drinkd no revelan siempre las verdaderas cantidades y pueden poner en riesgo al atleta y causarle un dopaje positivo por cafeína en un test de doping.

Hierbas

Muchas energy drinks contienen en forma de cafeína incluyendo extractos de semillas de guaraná, nuez de cola, hojas de yerba mate. Algunas personas que no deberían ingerir cafeína sintética, están aparentemente persuadidas que las hierbas estimulantes son de algún modo la forma de sentirse más saludable.

Como hay una variabilidad en las fuentes y procesamiento de estas hierbas, es casi imposible conocer las exactas cantidades de cafeína ú otros componentes de las plantas, que están contenidas en las energy drinks. Por lo tanto para asegurar que el consumidor tenga al menos un respuesta psicológica a las energy drinks que contienen cafeína en forma de hierbas, los manofacturadores a menudo agregan cantidades conocidas de cafeína sintética.

Las hierbas como el Astragalus, Shizandrae (Sinclair, 1998) y Echinacea (Ernst. 2002) se afirma que mejoran la función inmunitaria y forman parte de algunas energy drinks. A veces también se incluyen hierbas que supuestamente ayudan a la memoria como Gikgo biloba (Ernst 2002) y giseng (Kennedya, 2001). Ingredientes adicionales incluyen sustancias quemadoras de grasas tales cono la Ciwujia (Cheuvront y cols, 1999), hidroxitrato ((Heimafield y cols, 1998), y/o ephedra (Molnar y cols 2000). Algunas bebidas contienen las hierbas que “calman” o tranquilizan como la kava-kava y St John’s Wort. Estos ingredientes están tipicamente en pequeñas cantidades, pero aún en grandes cantidades existe escasa evidencia que ellos pueden mejorar el rendimiento.

Además de existir poca o no haber evidencia científica ergogénica de estas hierbas, hay otros conceptos a considerar:

- No existen o existen pocos controles reguladores de estos productos
- Falta de estandarización y/o pureza
- Errores posibles en los ingredientes que pueden conducir a pruebas de dopaje positivo (Ross y cols 1999)
- Serios riesgos potenciales de producir efectos colaterales cuando son usados junto a medicamentos con prescripción médica (Izzo Ernst 2001).
- Potencialmente, pueden producir efectos colaterales fatales, incluyendo insuficiencia hepática con kava-kava (Krafts y cols, 2001) y disfunciones cardiovasculares asocadas con las ephedras (Skinner y cols 2000).
- Posible disminución en el rendimiento con grandes dosis de extractos de hierbas conteniendo cafeína y otras sustancias que pueden causar mareos y otros síntomas de disfunción del sistema nervioso central.

Piruvato

El Piruvato, es una sal del ácido pirúvico y ha sido agregada a las bebidas y venido para combatir la fatiga y como quemador de grasas. Cuando el Piruvato fue administrado en grandes cantidades de tal forma que aparecieron serios trastornos gastrointestinales, un estudio demostró mejoras en el rendimiento (Stanko, y cols., 1990). Sin embargo cuándo el Piruvato es consumido a dosis como las halladas en bebidas comerciales (Morrison y cols, 2000), no se producen beneficios ergogénicos. Así, el piruvato en cantidades tolerables es un ingrediente inefectivo en las energy drink.

Proteínas y aminoácidos

Las proteínas son utilizadas como combustible para el ejercicio, pero en cantidades despreciables, tal que agregando proteínas a una bebida que contenga adecuada energía a través de carbohidratos no proveerá una ventaja en el rendimiento de los atletas. Es poco probable que agregando proteínas a una bebida rica en carbohidratos pueda tener un efecto demostrable sobre la síntesis de glucógeno muscular durante la recuperación, comparada a las calorías equivalente a los carbohidratos solamente (Carrithers y cols, 2000; can Loon y cols, 2000). Por lo tanto agregando proteínas a una bebida deportiva puede afectar en forma adversa el gusto y dejar una sensación desagradable en la boca.

Algunos ingredientes de las energy drinks incluyen aminoácidos individuales tales como, glutamina, arginina, taurina, y/o aminoácidos de cadena ramificada, por ejemplo leucina, isoleucina, y valina. Se ha especulado que el suplemento con glutamina podría aumentar el sistema inmunitario disminuyendo la posibilidad de un sobreentrenamiento en atletas de resistencia y podría aumentar el depósito de glucógeno muscular durante la recuperación posejercicio, Sin embargo, una bebida con glutamina no tuvo ningún efecto sobre la respuesta inmunitaria al ejercicio (Krzywkowski, y cols 2001), y agregando glutamina a una bebida rica en carbohidratos no mejoró la síntesis de glucógeno muscular durante la recuperación cuando se comparó con una vencida que contenía solo carbohidratos (Van Hall y cols. 2000).

La suplementación con arginina tampoco parece tener beneficios en la reposición de glucógeno después del ejercicio cuando se comparó con cabohidratos solamente. (Yaspelkis & Ivy, 1999).

Los estudios con taurina mejoraron la contractilidad del corazón en los pacientes cardíacos y puede servir como un antioxidante, pero hasta ahora no hay evidencia publicada que la suplementación con taurina afecte positivamente el rendimiento.

Los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) pueden reducir la síntesis de serotonina en el cerebro. Como la serotonina está asociada con la fatiga temprana, se ha sugerido que la administración de BCAA a una bebida conteniendo carbohidratos no previenen la fatiga durante el ejercicio en relación a una bebida que contenga solamente carbohidratos (Van may y cols, 1995).

Creatina y Carnitina

Las cantidades de creatina agregada a la mayoría de las bebidas es demasiada pequeña (por ejemplo 11.2mg/8oz) para producir beneficios en el rendimiento, a menos que el atleta pueda se capaz de servirse 178 veces de la bebida por día y repetirlo durante 5 días, para completar el régimen de carga de creatina de 20 gramos/ día por 5 días.

La carnitina está incluida en el metabolismo de ácidos grasos, y se ha afirmado que el suplemento con carnitina puede demorar la fatiga estimulando el uso de las grasas como combustible en el ejercicio. Estas afirmaciones no han sido corroboradas por la mayoría de los estudios de investigación. (Brass, 2000).

Triglicéridos de cadena media.

Aparte de la apariencia visual y el sabor, las grasas tardan mas tiempo en vaciarse desde el intestino en relación a los carbohidratos o las proteínas y así no podrían proveer una rápida fuente de energía para el organismo antes o durante el ejercicio. Los triglicéridos de cadena media (MCTs) están totalmente metabolizados y han sido agregados algunas energy

drinks para demorar la fatiga empleándolo como combustible para el organismo, y reservando por los tanto glucógeno. Desafortunadamente los MCTs pueden causar severos distress gastrointestinales, no reservan el glucógeno (Jeukendrup y cols, 1996), y no mejoran el rendimiento (Jeukendrup y cols, 1998).

Vitaminas y Minerales

Atletas que consumen una dieta normal razonable, no tienen deficiencias de vitaminas y su rendimiento en el ejercicio no mejorará si ellos utilizan suplementos con vitaminas (Clarkson, 1991). Similarmente, otros necesitan reemplazar el sodio perdido en el para minimizar la deshidratación; hay poca evidencia de que los suplementos con minerales afecten el rendimiento. Si un atleta desea estar del lado de la "vida sana" suplementos mutivitamínicos con minerales serán mas menos costosos y más efectivos como alternativa a una bebida fortificada. Sin embargo, agregando cantidades apropiadas de vitaminas incluidas en el metabolismo de los carbohidratos (por ejemplo 10-30% de las recomendaciones diarias permitidas de ciertas vitaminas del complejo B) al menos asegura que los atletas no estarán ingeriendo caloría con carbohidratos desprovistos de los micronutreientes normalmente asociados con las comidas ricas en carbohidratos.

Oxígeno

Las bebidas que incluyen oxígeno disuelto afirman que el oxígeno extra acelera el metabolismo aeróbico con niveles menores de ácido láctico y mejora el rendimiento. Dado que la sangre arterial está esencialmente saturada de oxígeno y que el oxígeno extra consumido en una bebida podría ser inmediatamente exhalado, no es sorprendente que no haya soporte científico que afirme de los efectos ergogénicos de una bebida "super oxigeneada".

Saliva de Avispón

VAAM™ (Mezcla de aminoácidos de avispones), es un producto derivado de 17 aminoácidos hallados en la saliva de la cría (bebes) de abejorros. Dos estudios de VAAM que fueron empleados en ratones nadando en un modelo experimental, han sido descriptos en la página web de los manofacturadores de estos aminoácidos, aunque no han sido publicados en revistas científicas reconocidas. Esta investigación propuso demostrar un aumento en la resistencia y disminución de ácido láctico en el ratón, pero la resistencia de nado en roedores no es un buen criterio de ergogenicidad. No hay aparentemente investigaciones publicadas sobre VAAM empleando sujetos humanos, y no hay una buena razón para pensar que algún grupo especial de estos amonióacidos podría tener efectos beneficiosos en atletas humanos.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Estar óptimamente energizado requiere un nivel de actividad física, sueño adecuado, tener el combustible efectivo y una estrategia en la hidratación, y probablemente otros factores desconocidos que afectan neuroquímicos en el cerebro. Una energy drink nunca podrá por si sola cumplir con todos estos requisitos. Cuando se trata de elegir una comida o productos bebibles, los atletas deben ser escépticos consumidores y hacer preguntas antes de comprarlos.

He aquí algunos consejos o guía:

- Es necesario leer la etiqueta
- Atletas que estén tomando medicamentos prescriptos deberían evitar productos que contengan hierbas.
- Los atletas deberían examinar la veracidad en los paneles de nutrición sobre el contenido total de carbohidratos como también de calorías existentes.
- Evitar el producto si no existe evidencia para afirmarlo, o la información es incompleta o inconsistente.
- Si suena tan bueno como para que sea cierto, tal vez no lo sea.

REFERENCIAS

1. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine (2000). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutritions and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc 100: 1543-1556*
2. Bergeron, E.P (2000). Heat cramps during tennis: a case report. *Int J Sport Nutr 6: 62-68*
3. Brass, E.P (2000). Suplemental carnitine and exercise. *Am J Clin Nutr 72 (2 Suppl): 618S-623S*

4. Carrithers, J.A., D.L. Williamson, P.M. Gallaher, M.P. Godard, K.E. Schulze, and S.W. Trappe (2000). Effects of postexercise carbohydrate-protein feedings on muscle glycogen restoration. *J Appl Physiol. 88: 1976-1982*
5. Casa D.J., L.E. Amstrong, S.K. Hillman, S.J. Montain, R.V. Reiff, B.S.E Rich, W.O. Roberts, and J.A. Stone (2000). National Athletic Trainers Association Position Statement: Fluid replacement for athletes. *J Athl Train 35: 212-224*
6. Cheuvront, S.N., R.J Moffatt, K.D. Biggerstaff, S. Bearden, and P. McDonough (1999). Effect of ENDUROX in metabolic responses to submaximal exersice. *Int J Sport Nutr 9: 434-442*
7. Ernst, E (2002). The risk benefit profile of commonly used herbal therapies: Ginkgo, St. Wort, Ginseng, Echinacea, Saw Palmetto, and Kava. *Ann Intern Med 136: 42-53*
8. Graham T.E (2001). Caffeine and exercise: metabolism, endurance, and performance. *Sports Med 31: 785-807*
9. Gurley, B.J., S.F. Gardner, and M.A. Hubbard (2000). Content versus label claims in ephedra-containing dietary supplements. *Am J Health Syst Pharm 57: 963-959*
10. Heymsfield, S.B., D.B. Allison, J.R. Vasselli, A. Pietrobelli, D. Greenfield, and C. Nunez (1998). Garcinia cambogia (hydroxycitrict acid) as a potential antiobesity agent: a randomised controlled trial. *JAMA 280: 1596-1600*
11. Izzo, A.A., and E. Ernst (2001). Interactions between herbal medicines and prescribeddrugs: a systematic review. *Drugs 61: 2163-2175*
12. Jeukendrup, A.E., W.H. Saris, F.Brouns, D. Halliday, and J.M. Wagenmakers (1996). Effects of carbohydrate (CHO) and fata supplementation on CHO metabolism during prolonged exercise. *Metabolism 45: 915:921*
13. Jeukendrup, A.E., J.J. Thielen, A.J. Wagenmakers, F. Brouns, and W.H. Saris (1998). Effect of medium chain triacylglycerol and carbohydrate ingestion during exercise on substrate utilization and subsequent cyling performance. *No Disponible*
14. Kennedya, D.O., A.B. Scholeya, and K.A. Wesness (2001). Does dependent changes in cognitive performance an d mood following acute administration of giseng to healthy young volunteers. *Nutr Neurosci 4:295-310*
15. Kraft, M. T.W. Spahn, J Meznel, N. Senninger, K.H. Dietl, H. Herbst, W. Domschke, and M.M. Lerch (2001). Fulminant liver failure after administration of the herbal antidepressant Kava-Kava. (German). *Dtsch Med Wochenschr 126: 970-972*
16. Krzywkowski K.E., W. Petersen, K., Ostrowski, J.H. Khristensen, J. Boza, and B.K. Pedersen (2001). Effect of glutamine supplementation on exercise-included changes in lymphosyte function. *Am J Physiol Cell Physiol. 281: C1259-1265*
17. Molnar, D., K. Tprpk, E. Erhardt, and S. Jeges (2000). Safety and efficacy of treatment with and ephedrine/caffeine mixture. The first double lind placebo-controlled pilot study in adolescent. *Int J Obs Relat Metab Disord. 24: 1573-1578*
18. Morrison, M.A., L.L. Spriet, and D.J. Dyck (2000). Pyruvate for 7 days does not improve aerobic performance in well trained individuals. *J Appl Physiol 89:549-553*
19. Nose, H., G.W. Mack, X. Xhi, and E.R Nadel (1988). Involvement of sodium retention hormones during rehydration in humans. *J Apll Physiol 65: 332-336*
20. Ros, J.J., M.G. Pelders, and P.D. De Snet (1999). Acase of positive doping associated with botanical food supplement. *Pharm World Science 21:44-46*
21. Ryan, A.J., G.P. Lambert, X. Shi, R.T. Chang, R.W. Summers, and C.V Gisolfi (1998). Effect of hypohydration on gastric empting and intestinal absorption during exercise. *J App Physiol 84: 1581-1588*
22. Sinclair S (1998). Chinese herbs: A clinical review of Astralagus, Ligusticum, and Schizandrae. *Altern Med Rev 3: 338-344*
23. Skinner R.E., E. Coleman and C.A. Rosenbloom (2000). Ergogenic aids In Rosenbloom C.A. *Sports Nutr: A guide for professional working with active people. 3rd ED. Chicago: The American Dietetic Assoc, 107-146*
24. Stanko, R,T, R.J. Robertson, R.J. Spina, J.J. Reilly, K.D. Greenwalt, and F.L. Goss (1990). Enhancement of arm exercise endurance capacity with dyhdroxyacetone and pyruvate. *J App Physiol 69:119-124*
25. Van Hall, G., W.H. Saris, P.A. Van de Schoor, and A.J. Wagernmakers (2000). The effect of free glutamine ingestion and peptide ingestion on the rate of muscle glycogen resynthesis in man. *Int J Sport Med 21: 25-3*
26. Van Loon , L.J., W.H. Sarisand M. Krujishoop (2000). Maimizing postexersice glycogen synthesis: carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixture. *Am J Clin Nutr 72, 106-111*
27. Wmple, R.D., R.S. Morocco, and g.w. Mack (1997). Influence of sodium replacement on fluid ingestion following exercise-induced dehydration. *Int J Sport Nutr 7:104-116*
28. Yaspelkis, B.B. III, and J.L. Ivy (1999). The effect of carbohydrate-arginine supplement on post exercises carbohydrate metabolism. *Int J Sport Nutr 9: 241-250*

Cita Original

Bonce, Leslie. Energy Drinks: ¿Ayudan, Perjudican o Hiperenergizan?. G.S.S.I. Sports Science Exchange.