

Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes

* Raúl A. Castellanos, **Rossana M. R, ***Gladys G. Frazer

Resumen

Las bebidas energizantes han inundado el mercado desde hace algunos años, dirigiendo su propaganda hacia la gente joven, principalmente a estudiantes y deportistas, con la promesa de incrementar su resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental y evitar el sueño. Los ingredientes principales de la mayoría de estas bebidas son: cafeína, glucosa, taurina y glucuronolactona.

Varios estudios corroboran que el consumo de estas bebidas proporciona un aumento de la resistencia física, el mantenimiento del estado de vigilia y del estado de ánimo. Otros encontraron: mejoras en la precisión de las tareas de procesamiento visual, disminución de la fatiga mental, aminoramiento del déficit en el desempeño cognitivo y de la fatiga subjetiva durante periodos prolongados de demanda cognitiva. Sin embargo estas bebidas han sido sujetas a investigación debido a los potenciales efectos dañinos sobre la salud asociados a su consumo excesivo, y al poco conocimiento que se tiene respecto al metabolismo de algunos de sus componentes.

En varios países europeos su venta es estrictamente regulada. En Honduras, ninguna entidad estatal regula la venta y distribución de estas bebidas.

El objetivo del siguiente trabajo es dar a conocer los componentes activos de las bebidas energizantes con sus posibles mecanismos de acción, además de los efectos fisiológicos, para determinar su influencia en la salud humana.

Palabras clave: Bebidas, Energía vital, Impactos en la salud, cafeína, glucosa.

Abstract

Energizing drinks have taken over the market for the last few years, targeting it's marketing towards young people, specially students and athletes., promising increase in physical output, improvement in response time, better concentration, rising the wakefulness and diminish sleepiness. The main ingredients in these beverages are: caffeine, glucose, taurine and glucuronolactone.

Many studies validate that drinking this products improves physical resistance, wakefulness and mood. Others studies found optimization in visual processing tasks, diminishing of mental fatigue, tapering of the cognitive output and a decrease of the subjective fatigue during long periods of mental demand. However, energizing drinks have been subject to investigation due to potentially hazardous health effects related to their excessive consumption, and because of the lack of information regarding the metabolism of some their components.

The present report has for objective to name the main components of the energy drinks with their possible action mechanisms and their physiological consequences.

Many European countries strongly regulate the commercialization of energizing drinks. In Honduras, there is no official entity in charge of the regulation of the distribution and sale of these beverages.

* Cuarto año de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH.

** Sexto año de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH.

*** Quinto Año de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH.

Keywords: beverages, vital force, Impacts on health, caffeine, glucose.

Introducción

Desde hace algunos años el mercado ha sido inundado por las bebidas denominadas “energizantes”, que según sus productores, fueron creadas para “incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo”¹. 1. El mercado de estas bebidas está orientado a la gente joven, estudiantes y deportistas. ² Los ingredientes principales de la mayoría de estas bebidas son: cafeína, glucosa, taurina y glucuronolactona. ^{1,2}

El inicio del fenómeno de las bebidas energéticas se remonta al Japón de principios de la década de los 60's, con el lanzamiento de Lipovitan D por Taisho Pharmaceuticals. Estas “bebidas genki” han sido comercializadas primariamente hacia los asalariados, para ayudarlos a trabajar largas horas o estar despiertos hasta tarde. ²

De todas las marcas disponibles en el Mercado, la más popular parece es Red Bull, una bebida energética que promete combatir la fatiga física y mental. Es utilizada popularmente como un acompañante de bebidas alcohólicas. Red Bull es distribuido mundialmente; en el año 2003 fueron vendidas 2 billones de las esbeltas latas de 250 ml en 120 países. ³

Otra bebida muy popular en Honduras es la Sobe Adrenaline Rush, elaborada por la South Beach Beverage Company. En nuestro país su precio oscila entre los L. 28.00 y L. 63.00, dependiendo del lugar donde se compre.

Componentes de las bebidas energéticas

Los principales componentes de las bebidas energizantes y sus mecanismos de acción son:

Cafeína

La cafeína es una sustancia que existe naturalmente en ciertas plantas o se produce sintéticamente y se usa como aditivo en ciertos productos alimenticios.⁴

Es una sustancia farmacológicamente activa cuya vida media se estima entre las 4 y 5 horas, aumenta con la ingestión elevada y en pacientes con problemas hepáticos.⁵

La cafeína bloquea los receptores A1 y A2 de adenosina ^{5, 6} lo que aumenta el número de sinapsis corticales; también interactúa con las fosfodiesterasas e influye en la homeostasis del calcio intracelular. Como consecuencia, es un poderoso estimulante del sistema nervioso central, de los músculos de la respiración y del músculo esquelético en general; también produce estimulación cardíaca, dilatación de los vasos coronarios, relajación del músculo liso cardíaco y diuresis. Su consumo se ha asociado ampliamente a efectos sobre el estado de ánimo, como la percepción del aumento de la energía, imaginación, eficiencia, autoconfianza, vigilia, motivación y concentración. ⁷

La cafeína se asocia a un síndrome de abstinencia cuyos síntomas incluyen: dolor de cabeza, irritabilidad, somnolencia, confusión mental, insomnio, temblor, náuseas, ansiedad, inquietud, palpitaciones, trastornos gastrointestinales y aumento de la presión arterial. Sin embargo es interesante que muchos de los mismos síntomas han sido reportados por el exceso de consumo de cafeína. La disminución de la vigilia asociada con la abstinencia pareciera más un efecto psicológico que farmacológico.⁷

Se ha sugerido que la cafeína tiene efectos nocivos sobre la salud, tales como: insomnio, ansiedad, osteoporosis, trastornos mentales, depresión, trastornos de la absorción de hierro y de zinc; durante el embarazo: daños al feto, al recién nacido y al lactante; enfermedades cardiovasculares y anemia. Las dosis que causan estos efectos son variadas.

Hay asociación perjudicial entre la cafeína y el alcohol, nicotina, medicamentos y drogas. También se ha reportado que individuos que consumen café con concentraciones de cafeína de 150 mg a 250 mg presentan efectos agudos sobre el ritmo cardíaco, presión arterial, y rigidez arterial, comparado con individuos que beben café descafeinado.⁷

La dosis letal de cafeína es de 5,000 mg, el equivalente a 40 tazas cargadas de café consumidas en un período excesivamente corto.⁴ A pesar de las extensas investigaciones, la evidencia que apunta a las implicaciones negativas de la cafeína sigue inconclusa.⁷

Glucosa

La glucosa es el primer sustrato para la actividad neuronal. El cerebro es metabólicamente dependiente de los niveles de glucosa por lo que cambios en la glucemia afectan la función neuronal.

Las neuronas que responden al alza en los cambios osmóticos pueden influir en el registro de electromiografía (EMG) de superficie como resultado en los cambios de volumen o forma del músculo, ya que contribuye al incremento de tamaño de los potenciales motores evocados después de la ingesta de las bebidas que contienen glucosa. Lo anterior también puede ser explicado por el hecho de que la glucosa puede atenuar el nivel de fatiga periférica en los músculos en respuesta a estimulación repetida.⁵

Glucuronolactona

La glucuronolactona es un metabolito natural formado a partir de glucosa en el hígado, y también es encontrada en un reducido grupo de alimentos, de los cuales el vino es la fuente más rica (hasta 20 mg/dl). Otros alimentos donde se puede encontrar glucuronolactona incluyen plantas (sobre todo en sus resinas) pero en combinaciones poliméricas con otros carbohidratos, por lo cual no está verdaderamente biodisponible.⁶

Cuando se encuentra presente en bebidas estimulantes, las concentraciones de glucuronolactona pueden variar entre los 250 a 2500 mg/L. Se ha estimado que en los Estados Unidos, aquellos que consumen dos latas de 250 ml. de bebidas estimulantes, exceden la ingesta de glucuronolactona a través de otras fuentes, hasta por 500 veces.⁶

El metabolismo de la glucuronolactona humana es desconocido. Todavía no hay información disponible acerca de la glucuronolactona y su interacción con el alcohol.⁶

Taurina

La taurina (ácido 2-amino-etano-sulfónico) es un aminoácido que existe en el cuerpo humano y en la comida (principalmente en la proteína animal). La taurina, no es considerada típicamente como un aminoácido esencial, puesto que, puede ser manufacturada en el cuerpo a partir del aminoácido cisteína. La taurina difiere de la mayoría de los otros aminoácidos, en que no se incorpora a las proteínas (existe como un aminoácido libre) y es uno de los aminoácidos más abundantes en el músculo, las plaquetas, y el sistema nervioso en desarrollo. Cierta evidencia indica que en tiempos de estrés, como durante el ejercicio físico, las reservas de taurina se ven disminuidas.⁶

La principal fuente dietaria de la taurina para el cerebro se obtiene a través de la leche en los primeros meses de vida. Durante el crecimiento, y la vida adulta se adquiere en la comida en muy alta cantidad en algunas carnes y fluidos biológicos del reino animal y en mucha menor cantidad en especies del reino vegetal.⁶

Los científicos no están completamente seguros, de cuáles son las funciones de la taurina. Hay evidencias de que participa en funciones como: neurotransmisor; regulador de la sal y del equilibrio del agua dentro de las células; estabilizador de las membranas celulares; modulador de la excitabilidad neuronal; participa en la desintoxicación de químicos extraños; en la producción y la acción

de bilis; en la defensa contra los daños por la luz; teniendo capacidad para atrapar moléculas pro oxidantes; osmorregulador.⁶

La taurina se enlaza a ciertas sales biliares y por ello mejora su habilidad de digerir la grasa. Los estudios en animales han demostrado que la complementación con taurina puede inhibir la formación de cálculos biliares. La taurina es un componente normal de la bilis, aunque no hay que olvidar que la glicina y la metionina son los otros aminoácidos esenciales para el funcionamiento adecuado de la vesícula biliar.⁶

Con respecto a la acción antioxidante de la taurina, se ha encontrado que tiene un rol protector del daño causado por radicales libres, específicamente en la intoxicación hepática con tetracloruro de carbono. Este hecho puede ser de importancia desde un punto de vista terapéutico si se demuestra que la taurina puede proteger del daño hepático producido por los xenobióticos, como drogas y alcohol.⁶

La taurina puede utilizarse como terapia nutricional en la epilepsia donde se ha demostrado que disminuye la frecuencia de las crisis convulsivas en varios modelos animales.⁶

El Comité Francés de Salud, vetó la comercialización de Red Bull en su país, en parte debido a un estudio en el que se encontró que ratas alimentadas con taurina exhibían un comportamiento errático que incluía: ansiedad, irritabilidad, alta sensibilidad al sonido y auto mutilación.⁸

Efectos de las bebidas energéticas Distintos grupos de investigadores han conducido diversas pruebas obteniendo en todos los casos resultados similares. En uno de los estudios se midieron los tiempos de reacción, la atención,

el estado de ánimo y el estado de vigilia comprobando que el consumo de estas bebidas proporcionaba un aumento de la resistencia física, el mantenimiento del estado de vigilia y del estado de ánimo. 9 Varios estudios más constataron estos resultados. Ver Tablas 1 y 2.^{10,11,12}

Tabla 1.
(Tomada de referencia 10) Segundo Estudio.
Los efectos de Red Bull en comparación con el desempeño sin bebida energizante y una bebida de control durante fisiología cardiovascular en reposo, rendimiento y carácter.

Medición	Bajo pre-tratamiento	No Bebidas	Agua Carbonada (250 ml)	Red Bull (250 ml)
Frecuencia Cardíaca/min	75.9 (1.9)	74.8 (1.5)	75.4 (1.9)	83.3 (2.9)
Presión Sistólica (mmHg)	118.7 (3.2)	117.1 (3.5)	118.3 (3.4)	118.3 (3.2)
Presión Diastólica (mmHg)	73.3 (2.0)	68.7 (3.4)	69.1 (3.0)	74.3 (3.0)
Tiempo de Reacción (mseg)	559.9 (12.9)	558.7 (17.3)	555.5 (13.9)	528.6 (16.3)
Vigilancia Subjetiva (mm)	39.0 (2.1)	39.6 (2.1)	36.5 (2.2)	61.9 (4.8)
Resistencia Aeróbica (seg)	No se registra	948.5 (87.0)	1016.1 (76.6)	1109.0 (85.1)

HSD: P < 0.05 Red Bull Vs agua carbonatada.

Tabla 2.
(Tomada de referencia 10) Tercer estudio, sobre los efectos de la Red Bull en comparación con bebidas semejantes y tomar en cuenta la resistencia física.
[Combinación pre – tratamiento + pre – post diferentes tratamientos para cada una.]

Medición	Bajo Pre - Tratamiento	Sin Bebida	Agua (250 ml)	Imitación de Bebida Energizante
Memoria	8.5 (0.4)*	9.3 (0.8)*	8.6 (0.8)*	8.2 (0.4)*
Labor de Concentración	20.7 (0.9)	22.8 (1.6)	22.6 (1.0)	22.5 (1.1)
Resistencia Aeróbica (seg.)	No se registra	5.9 (0.5)	6.1 (0.5)	5.7 (0.4)

HSD: $P < 0.05$ Red Bull Vs Imitación de una bebida energizante

Algunos grupos de investigadores decidieron ir más adelante y evaluar el efecto que tienen estas bebidas sobre el desempeño cognitivo de quienes las consumen. Incluyeron por tanto, pruebas de procesamiento visual y de medición de la fatiga mental, encontrando mejoras en la precisión en las tareas de rápido procesamiento visual, disminución de la fatiga mental, aminoramiento del déficit en el desempeño cognitivo y de la fatiga subjetiva durante períodos prolongados de demanda cognitiva. Es muy importante notar que las mejoras no se presentaron inmediatamente después de tomar la bebida sino hasta 35 a 49 minutos después. Esto puede deberse a que los niveles de glucosa incrementan substancialmente durante los minutos precedentes; este mejoramiento también va de la mano con las propiedades farmacocinéticas de la cafeína, cuya elevación máxima se da entre 30 a 75 minutos después de la ingestión.¹³ Otro estudio muy interesante, buscaba establecer el efecto de las bebidas energizantes sobre conductores somnolientos, y se concluyó que a los sujetos a los cuales se les había administrado bebidas energizantes demostraron una mejora en el desempeño de las

pruebas de cambio de carril, y una disminución en los tiempos de reacción por un espacio de dos horas.¹⁴

Las afirmaciones acerca de las mejoras en el desempeño físico que se asocian a estas bebidas, son avaladas por estudios en los que se comprobó que la ingestión de bebidas energéticas incrementa significativamente el consumo de oxígeno, la ventilación pulmonar por minuto, el intercambio respiratorio, la frecuencia cardíaca en reposo y durante el ejercicio. Sin embargo, no tuvo efecto sobre el desempeño en ejercicios anaeróbicos repetidos.¹⁵

En otro estudio se utilizaron los potenciales motores evocados producidos en respuesta a estimulación magnética transcranial en la corteza motora como índice de excitabilidad corticoespinal y se grabaron a través de electromiografía, y se encontró que luego de haber ingerido una bebida energizante los niveles de glucosa, y ciertas áreas de potenciales motores evocados alcanzaron sus niveles picos y se mantuvieron durante 90 min.⁵

Efectos Nocivos y Regulación de las Bebidas Energizantes.

No todo ha sido ganancias para el mundo de las bebidas energéticas. En el año 2000, Ross Cooney, un saludable basquetbolista de 18 años de Limerick, Irlanda, murió luego de consumir cuatro latas de Red Bull antes de un partido. La investigación de su muerte reveló que murió de Síndrome de Muerte por Arritmia Súbita, pero la conexión con el Red Bull fue inconclusa.³

Su venta como una bebida de cola se encuentra prohibida en Dinamarca, Noruega y Francia. Dado su contenido de taurina, las autoridades de estos países categorizan a Red Bull como una medicina y sugieren a los compradores consultar a su médico antes de ingerirla.³

Frente a las acusaciones acerca del exceso de cafeína en la Red Bull, sus productores contestaron que ésta contiene la misma cantidad de cafeína que una taza de café. Además

agregaron que Red Bull es vendida en casi 100 países, y ninguna autoridad ha demostrado algún efecto nocivo de la bebida.¹⁶

En algunos países, la venta de las bebidas energéticas es condicionada de otras formas. Por ejemplo en Canadá estas bebidas tienen que acatar una orden que les obliga portar una etiqueta que dice: “Precaución: Contienen cafeína. No recomendada para niños, mujeres embarazadas o lactando, personas sensitivas a la cafeína o al mezclar con alcohol. No consumir más de 500 ml por día.”³

Sin embargo, ninguna de esas advertencias se encuentra en las latas vendidas en los Estados Unidos, y varios países a nivel latinoamericano.³

Según información obtenida en la fiscalía del consumidor de Honduras y en el Instituto Hondureño de Drogadicción y Farmacodependencia (IHADFA) en Honduras, ninguna entidad estatal regula la venta y distribución de estas bebidas; de hecho, no existe ninguna ley en concreto que regule las bebidas energizantes en todo Centro América.

Bibliografía

1. Sarmiento J.M. “Bebidas Energizantes” El Rincón Del Entrenador [Internet] 2003 [citado 11 de Febrero de 2006]; 34. Disponible en: HYPERLINK “http://www.gssiweb-sp.com/reflib/refs/223/re-34.cfm?pid=38” http://www.gssiweb-sp.com/reflib/refs/223/re-34.cfm?pid=38
2. Wikipedia, the free encyclopedia. Energy Drinks. [Base de datos en internet]. Tampa FL: Wikimedia Foundation. [Actualizado 8 de febrero de 2006; citado 11 de febrero de 2006]. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_drinks
3. Wikipedia, the free encyclopedia. Red Bull. [Base de datos en internet]. Tampa FL: Wikimedia Foundation. [Actualizado 8 de febrero de 2006; citado 11 de febrero de 2006]. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Red_bull
4. Haller CA, Jacob P 3rd, Benowitz NL. Pharmacology of ephedra alkaloids and caffeine after single-dose dietary supplement use. *Clin Pharmacol Ther.* 2002 Jun; 71(6):421-32.
5. Specterman M, Bhuiya A, Kuppuswamy A, Strutton PH, Catley M, Davey NJ. The effect of an energy drink containing glucose and caffeine on human corticospinal excitability. *Physiol Behav.* 2005 Jan 17; 83(5):723-8.
6. Finnegan D. The health effects of stimulant drinks. *Nutrition Bulletin* 2003 Jun; 28 (2): 147-155.
7. Medline Plus. La dieta y la cafeína. [Base de datos en Internet]. Bethesda [MD]; Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. [actualizado 8 de septiembre de 2005; citado 11 de febrero de 2006]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002445.htm>
8. Terapia Bioquímica Nutricional. La taurina: ese aminoácido desconocido. [Base de datos en Internet]. Guadalajara, México. Dr. Héctor Eduardo Solórzano del Río. [Actualizado 14 de mayo de 2002; citado 18 de febrero de 2006]. Disponible en: <http://www.hector.solorzano.com//articulos/taurina.html>
9. Seidl R, Peryl H, Nichman R, Hauser E. A taurine and caffeine containing drink stimulates cognitive performance and well being. *Amino Acids.* 2000; 19(3-4) :635-42.

10. Alford C, Cox H, Wescott R. The effects of Red Bull Energy Drink on human performance and mood. *Amino Acids* 2001; 21(2):139-50.
11. Ferreira, SE, de Mello MT, Rossi MV, Souza-Formigoni MLO. Does an Energy Drink Modify the Effects of Alcohol in a Maximal Effort Test? [Alcohol Effects on the Fetus, Brain, Liver and Other Organ Systems]. *Alcohol Clin Exp Res*. 2004 Sep 28(9):1408-1412.
12. Smit HJ, Grady ML, Finnegan YE, Hughes SA, Cotton JR, Rogers PJ. Role of familiarity on effects of caffeine- and glucose-containing soft drinks. *Physiol Behav*. 2006 Feb 28; 87(2):287-97.
13. Kennedy DO, Scholey AB. A glucose caffeine energy drink ameliorates subjective and performance deficits during prolonged cognitive demand. *Appetite*. 2004 Jun;42(3):331-3.
14. Horne JA, Reyner LA. (2000). "Beneficial effects of an "energy drink" given to sleepy drivers". *Amino Acids* 2001; 20(1):83-9.
15. Pasiakos SM, Petrancosta R, Wygand J, Otto RM. The Effects of a Commercial Energy Drink on Repeated High Intensity Anaerobic Cycling Performance. *Med Sci Sports Exerc* 2005 May. 37(5) Suppl S42.
16. Medical News Today. French ban on Red Bull (drink) upheld by European Court [Base de datos en Internet]. Essex [UK]. [Actualizado 8 de febrero de 2004; citado 18 de febrero de 2006] Disponible en: <http://www.medicalnewstoday.com/index.php?newsid=5753>