

Mariana Filipa Mendes Gomes

Nº de aluno: 200901302

Estudante do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Correio eletrónico: marianagomezz@hotmail.com

Bebidas energéticas: o seu uso em crianças e adolescentes

Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Medicina
submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Orientador:

Doutora Susana Paula da Silva Ferreira Pinto

Médica Especialista em Pediatria

Assistente Hospitalar de Pediatria do ICBAS/HSA-CHP

Afiliação:

Serviço de Pediatria Médica - Centro Hospitalar do Porto

Resumo

Introdução:

A comercialização de bebidas energéticas tem aumentado na última década e a sua fácil acessibilidade a crianças e adolescentes aliada à falta de regulamentação existente tem vindo a contribuir para uma tendência crescente no seu consumo. Uma motivação para o seu uso é serem publicitadas como benéficas ao desempenho físico e intelectual, estado de alerta e humor, não alertando para os possíveis efeitos não desejados ou riscos associados à sua ingestão excessiva ou continuada.

Objetivo: Abordar o uso de bebidas energéticas em crianças e adolescentes, alertando para os potenciais riscos associados ao seu consumo.

Desenvolvimento: As bebidas energéticas quando consumidas em excesso, podem conduzir a intoxicação e estão associadas a efeitos negativos na saúde, incluindo perturbações do sono, obesidade e sintomatologia associada ao seu efeito estimulante que pode exacerbar condições clínicas pré-existentes. Acresce ao problema, o facto do consumo destas bebidas ser frequente em associação ao álcool, com aumento do consumo deste e com consequências sérias relacionadas como agressão, abuso sexual e condução perigosa.

Conclusão: Os profissionais de saúde devem saber identificar sinais associados ao consumo destas substâncias e estar familiarizados com o risco associado ao seu consumo devendo ter, conjuntamente com os pais e educadores, um papel pró-ativo na sensibilização das crianças e adolescentes.

Investigações a longo prazo devem definir doses máximas de segurança, efeitos do seu uso agudo/crónico e efeitos em populações de risco, nomeadamente com condições médicas pré-existentes, as que consomem estas bebidas antes e após o exercício físico ou em combinação com o álcool. É necessária melhor documentação e acompanhamento dos efeitos adversos destas bebidas na saúde e determinar quais os fatores internos (lacunas no conhecimento, crenças na saúde e expectativas) e fatores externos (*marketing*, pressão social) que mais influenciam a decisão no seu consumo.

Palavras-Chave: Bebidas energéticas, cafeína, crianças, adolescentes, riscos

Abstract

Introduction: The marketing of energy drinks has increased in the last decade and its easy accessibility to children and adolescents combined with the lack of existing regulation has contributed to a growing trend in its consumption. One motivation for its consumption is the advertisement of physical and intellectual performance benefits, in alertness and mood, not warning for the possible unwanted effects or risks associated with their excessive and continuous intake.

Objective: To approach the use of energy drinks on children and adolescents, warning for the potential risks associated with its consumption.

Discussion: Energy drinks when consumed in excess can lead to poisoning and are associated with adverse health effects, including sleep disturbances, increased obesity and symptoms related to its stimulating effect which may exacerbate preexisting medical conditions. Another problem is the common practice among adolescents to consume energy drinks mixed with alcohol which is associated with ingestion of large amounts of alcohol, with serious consequences related to assault, sexual abuse and dangerous driving.

Conclusion: Parents, educators and health professionals should take a proactive role in educating children and teens upon the health related risks of ingesting energy drinks.

Long-term investigations should define maximum security doses, effects of its acute/chronic use and effects in risk populations, especially those with preexisting medical conditions, with a consume before and after exercise and when mixed with alcohol. It is necessary to have a better documentation and monitoring of adverse effects of energy drinks on health and determine which internal factors (gaps in knowledge, health beliefs and expectations) and external factors (marketing, social pressure) influence the decision to consume these drinks.

Keywords: Energy drinks, caffeine, children, adolescents, risks

Índice

Resumo	2
Abstract	3
Lista de Abreviaturas	5
Introdução	6
Métodos	8
Aspetos regulamentais	9
Bebidas desportivas versus bebidas energéticas	10
Composição	11
1. Cafeína	11
2. Glicose.....	12
3. Glucoronolactona	13
4. Taurina.....	13
5. Guaraná.....	14
6. Ginseng.....	14
7. Carnitina.....	15
8. Vitaminas	15
Efeitos na saúde	18
Riscos associados ao seu consumo	20
1. Toxicidade.....	20
2. Combinação com o álcool	22
3. Comportamentos de risco	23
Conclusão	25
Referências Bibliográficas	27

Lista de Abreviaturas

AAP – Academia Americana de Pediatria

EFSA - Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

EUA – Estados Unidos da América

FDA - *Food and Drug Administration*

IMC – Índice de massa corporal

INR – *International normalized ratio*

MNSRM - medicamentos não sujeitos a receita médica

SNC – Sistema Nervoso Central

Introdução

A comercialização de bebidas energéticas tem aumentado na última década e a sua fácil acessibilidade a crianças e adolescentes tem vindo a contribuir para uma tendência crescente no seu consumo. Dados recentes sugerem que o consumo de bebidas energéticas tem vindo a aumentar, mais do que o dobro em crianças dos 2 aos 11 anos (de 3% em 2000 para 7% em 2008). Nesse mesmo estudo, o consumo de bebidas energéticas e desportivas pelos adolescentes triplicou (de 4% para 12%). (1)

Em 2011, um estudo da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) reuniu dados sobre o consumo de bebidas energéticas em 16 países da União Europeia, analisando também hábitos de consumo associados ao álcool e exercício físico em adolescentes e adultos. Os resultados mostraram que 18% das crianças (3-10 anos), 68% dos adolescentes (10-18 anos) e 30% dos adultos consumiam pelo menos uma vez por ano bebidas energéticas. Entre os adolescentes, o consumo era de 48% na Grécia e 82% na República Checa, sendo na sua maioria adolescentes entre os 15 e 18 anos (73%). Entre as crianças, o consumo era de 6% na Hungria e 40% na República Checa, com um consumo médio mensal de 2,1 litros nos adolescentes e semanal de 0,49 litros nas crianças. Nesse mesmo estudo, as bebidas energéticas contribuíam para uma exposição à cafeína em 43% das crianças, 13% dos adolescentes e 8% dos adultos. Relativamente aos hábitos de consumo associados ao álcool, a prevalência foi similar entre os adolescentes (53%) e adultos (56%) e durante o exercício físico a prevalência foi de 41% nos adolescentes e de 52% nos adultos. (2)

As bebidas energéticas são publicitadas como benéficas ao desempenho físico e intelectual, estado de alerta e humor, não alertando para os possíveis efeitos não desejados associados à sua ingestão excessiva ou continuada. Os possíveis riscos associados ao seu consumo e principalmente em grupos de maior suscetibilidade e em crescimento, como as crianças e adolescentes, tem vindo a suscitar interesse na comunidade científica, e pode representar uma ameaça significativa para a saúde pública devido ao *marketing* agressivo dirigido aos jovens combinado com a falta de regulamentação destas bebidas (3). O consumo destas e de outras bebidas cafeinadas, como o café, como substituto do sono é uma prática comum entre os adolescentes e jovens adultos, principalmente em contexto escolar e desportivo, em que a atividade física serve como propósito para 41% dos adolescentes. (2) A questão chave será se os efeitos pretendidos com o consumo de bebidas energéticas serão superiores aos

desejados, dada a dose de cafeína que estas possuem, e quais os riscos associados ao seu consumo.

Métodos

Foi efetuada pesquisa no *PubMed* de todo o tipo de artigos, incluindo estudos primários, revisões sistemáticas e uma meta-análise utilizando as seguintes palavras-chave: *Energy drinks, caffeine, children, adolescents, risks*. Dos artigos apresentados, selecionaram-se aqueles publicados nas últimas duas décadas, usando o filtro da idade até aos 18 anos e excluindo estudos em modelos animais. Relativamente ao idioma, apenas um artigo se encontrava em língua francesa, estando os restantes em língua inglesa.

Aspetos regulamentais

A regulamentação de bebidas contendo cafeína tem sido um desafio devido ao largo consumo de bebidas como o café e o chá que possuem cafeína como um constituinte natural. (3) A FDA limita o conteúdo de cafeína em 18 mg por 100 ml, nos refrigerantes que são categorizados como comida. Não existe, no entanto regulamentação da comercialização e dos ingredientes das bebidas energéticas que estão classificadas como suplementos alimentares. (3-5)

De forma a prevenir potenciais problemas de saúde pública associados ao consumo de bebidas energéticas, vários países começaram a regulamentar a sua rotulagem, distribuição e comercialização. Dinamarca, França, Turquia, Uruguai e Islândia baniram a venda de algumas marcas. (6) Na Noruega apenas algumas marcas estão disponíveis nas farmácias e em geral, na União Europeia é exigida a rotulagem das bebidas energéticas, alertando para o facto de estas possuírem alto teor em cafeína. (3,7) Desde 2014 que estas medidas são reforçadas para assegurar que todas as bebidas com alto teor de cafeína (>150 mg/L) se apresentem rotuladas com a afirmação “Elevado teor de cafeína. Não recomendado para crianças ou mulheres grávidas ou a amamentar” seguido do teor de cafeína expresso em mg/100ml. (2)

Bebidas desportivas versus bebidas energéticas

As bebidas energéticas apareceram na Europa e Ásia nos anos 60 mas foi a introdução da marca RedBull® nos EUA em 1997 que promoveu o *marketing* destas bebidas, permitindo que o seu mercado crescesse exponencialmente. (8) Em 2006 foram introduzidas no mercado mundial cerca de 500 marcas de bebidas energéticas e mais de 7 milhões de adolescentes afirmaram ter consumido uma bebida energética. (9)

As bebidas desportivas foram desenvolvidas na década de 60 nos EUA, quando numa Universidade de Florida (Gators) se começou a beber uma formulação de hidratos de carbono e eletrólitos com o objetivo de melhorar o desempenho e evitar a desidratação. (10)

As bebidas desportivas são muitas vezes alvo de confusão com as bebidas energéticas e como tal devem ser distinguidas. As primeiras são não gaseificadas, contêm hidratos de carbono, minerais, eletrólitos, importantes para a manutenção do balanço hidroeletrólítico, e algumas vitaminas. Estas são produzidas com o intuito de repor perdas durante o exercício físico, mas são desnecessárias num indivíduo com atividade física casual e dieta equilibrada (11), não sendo recomendada a sua utilização em crianças. (12) As segundas são denominadas como energéticas pois contêm estimulantes, tais como a cafeína, guaraná, taurina, ginseng, l-carnitina, glucoronolactona, possuindo diferentes quantidades de hidratos de carbono, proteínas, aminoácidos, vitaminas e outros minerais.

Um das principais diferenças entre estes dois tipos de bebidas é a presença de cafeína, e em grande quantidade, nas bebidas energéticas. Os adolescentes muitas vezes consomem estas bebidas antes e após o exercício físico, aumentando o risco de desidratação, devida à combinação da perda de fluido pela transpiração com o efeito diurético da cafeína, (4,13) pelo que a sua ingestão deve ser evitada. Ao contrário das bebidas desportivas, as bebidas energéticas não foram formuladas para reidratação. (14)

Em junho de 2011, a Academia Americana de Pediatria (AAP) afirmou que algumas bebidas desportivas podem ser apropriadas em jovens com atividade física vigorosa, principalmente quando realizada em ambientes quentes e húmidos, sendo desnecessária em jovens com atividade física moderada. Neste grupo pode resultar em efeitos negativos na saúde relacionadas com o elevado nível calórico dessas bebidas, como excesso de peso e cáries dentárias. (13)

Composição

A composição das bebidas energéticas varia com as marcas existentes, mas geralmente são constituídas por cafeína, taurina, vitaminas B, derivados de açúcar, como glucoronolactona, algumas plantas, incluindo guaraná, várias formas de ginseng e *Ginkgo biloba*. Os ingredientes mais comuns são a cafeína e os hidratos de carbono. O teor em cafeína varia entre 50 a 505 mg por 250 ml e a quantidade de hidratos de carbono também é variável, podendo uma embalagem conter 1,5 a 12 g de hidratos de carbono por 100 ml. (3)

Os suplementos dietéticos estão regulados pela *Dietary Supplement Health and Education Act of 1994* e são distinguidos dos alimentos convencionais e de drogas, mesmo contendo propriedades farmacológicas. A sua rotulagem é fraca e deficiente, tendo o consumidor dificuldade em discernir exatamente o que está a beber. A composição de algumas marcas de bebidas energéticas encontra-se descrita na tabela 1 e alguns dos efeitos adversos dos seus ingredientes na tabela 2. No entanto, os efeitos a curto e longo prazo destes ingredientes em associação com a cafeína não são bem conhecidos, sendo necessários estudos que avaliem os potenciais efeitos das bebidas energéticas, particularmente quando o consumo é habitual. (15)

Uma revisão sistemática de 2012 avaliou os efeitos dos diferentes ingredientes das bebidas energéticas de forma isolada e/ou combinada com a cafeína, no desempenho físico e intelectual do indivíduo, concluindo que existe fraca ou inexistência de evidência que mostre efeitos benéficos superiores dos diferentes ingredientes contidos nas bebidas energéticas, quando comparados à cafeína isolada. (16)

1. Cafeína

A cafeína ou a 1,3,7- trimetilxantina é a droga psicoativa mais frequentemente utilizada em todo o mundo. É absorvida maioritariamente no trato gastrointestinal (99%) e é rapidamente distribuída, atravessando facilmente as barreiras hematoencefálica e placentária, podendo ainda ser encontrada no leite materno. É metabolizada no fígado em 1,7- dimetilxantina (paraxantina), 3,7- dimetilxantina (teobromina) e em 1,3- dimetilxantina (teofilina), metabolitos fisiologicamente ativos que contribuem para os efeitos clínicos da cafeína. (14)

A cafeína é antagonista dos recetores da benzodiazepina e adenosina e inibidora da fosfodiesterase. (17) Liga-se também aos recetores acoplados à proteína G na superfície dos miócitos cardíacos, levando ao aumento da concentração de AMP e cálcio intracelular, mimetizando os efeitos inotrópicos e cronotrópicos da adrenalina, tendo assim um efeito estimulante, que pode resultar na ocorrência de taquiarritmias supraventriculares e ventriculares, particularmente com elevadas doses de cafeína. (18,19) Outros efeitos fisiológicos causados pela cafeína passam pela vasoconstrição coronária e cerebral, relaxamento do músculo liso, estimulação do músculo esquelético e redução da sensibilidade à insulina. Provoca efeitos leves no Sistema Nervoso Central, sendo que doses médias de cafeína de 85-250 mg podem resultar em aumento do estado de alerta, diminuição da fadiga e melhoria na concentração. A cafeína também hiperestimula o sistema gastrointestinal levando a náuseas, vômitos, dor abdominal, diarreia, refluxo gastrointestinal, azia e esofagite, estes últimos por compromisso do tónus do esfíncter esofágico inferior. (4)

A cafeína é encontrada nas bebidas mais populares do mundo, como o café, chá e refrigerantes. É uma substância que está disponível sem restrições para venda, em termos legais, a crianças e adolescentes. É barata e é facilmente disponível, sendo vendida entre produtos alimentares e bebidas, fatores que podem contribuir para o abuso da sua ingestão. (4)

2. Glicose

A glicose é uma importante fonte de energia para o cérebro, músculos, glóbulos vermelhos e outras células do organismo, essencial ao funcionamento normal do SNC. As bebidas energéticas contêm cerca de 60 a 90 g de hidratos de carbono, na sua maioria sacarose, glucose e frutose. A concentração de açúcar presente numa bebida energética excede o valor máximo diário recomendado (32g numa dieta de 2000 calorias) em cerca de duas a três vezes, contribuindo para o desenvolvimento de obesidade, diabetes e cáries dentárias. (4)

Estudos sugerem que a ingestão combinada de glicose com cafeína pode melhorar o desempenho cognitivo em indivíduos com privação do sono cerca de 30-60 minutos após a sua ingestão. No entanto uma revisão sistemática mostra que a adição de glicose numa bebida energética não tem efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência B. (16)

3. Glucoronolactona

É um metabolito natural formado no fígado a partir da glicose (16), que está presente de forma natural na dieta, formando-se diariamente cerca de 1-2 mg. É um ingrediente popular nas bebidas energéticas, alegando “desintoxicar o organismo” e está presente em quantidades superiores às aquelas provenientes de uma dieta equilibrada (5-600 mg). Apesar destes níveis elevados, a EFSA concluiu que não é preocupante a exposição à quantidade deste ingrediente presente nas bebidas energéticas, não se observando efeitos adversos com uma ingestão até de 1000 mg/kg/dia. (20) Não foram encontrados artigos que comparassem os efeitos da glucoronolactona, isoladamente ou em combinação, no desempenho físico e intelectual e certamente este é um ingrediente para o qual são necessários estudos que justifiquem a sua popularidade nas bebidas energéticas. Não há evidências de que a adição de glucoronolactona numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência C. (16)

4. Taurina

Taurina é um aminoácido não-essencial presente em grandes concentrações no cérebro, coração e músculo esquelético (21), tendo um papel na contração do músculo esquelético e modulação do SNC, efeitos inotrópicos, cronotrópicos e propriedades antiarrítmicas. (22)

Fontes alimentares que contêm taurina incluem carne, produtos lácteos e peixe. Uma dieta equilibrada, em média fornece 20-200 mg de taurina. Esta é considerada essencial para um normal crescimento e desenvolvimento das crianças, o que levou à sua suplementação nas fórmulas alimentares no início de 1980, no entanto esta prática nunca foi rigorosamente estudada. Como suplemento dietético, a taurina é comercializada para promoção da saúde biliar, oftalmológica e prevenção e tratamento de insuficiência cardíaca congestiva.

Apesar do seu papel no músculo, um estudo mostrou que a suplementação de taurina por 7 dias não tinha efeitos nos níveis de taurina muscular e no seu metabolismo durante exercício submáximo. (16) Pouco se sabe acerca dos efeitos do uso de taurina em altas doses ou a longo prazo em crianças e adolescentes (14,19) mas sabe-se que uma bebida energética contribui para uma ingestão de cerca de 750-1000 mg de taurina, quantidade cerca de três vezes superior à ingerida na dieta. No entanto a EFSA em 2009

concluiu que só a partir de níveis de 1000 mg/kg/dia existem alterações patológicas, existindo margens de segurança suficientemente grandes para concluir que a exposição à taurina nos níveis supramencionados não é uma preocupação. (20) Não existem evidências de que a adição de taurina numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência B. (16)

5. Guaraná

É uma planta naturalmente encontrada na Venezuela e Norte do Brasil, e um dos ingredientes muito populares nas bebidas energéticas. As suas sementes contêm três vezes mais cafeína quando comparada aos grãos de café: 3 a 5 gramas fornecem 250 mg de cafeína. Também é constituída por teobromina, teofilina e por uma elevada concentração de taninos. Os efeitos da ingestão de guaraná são semelhantes aos da cafeína, no entanto a duração da ação pode ser superior, devido à presença de saponinas e taninos, que conferem ao guaraná efeitos antioxidantes.

A rotulagem da composição de cafeína do guaraná não é exigida e como tal a sua presença não é incluída nos cálculos de conteúdo de cafeína, subestimando o valor real desta, presente nas bebidas energéticas. (4,19) Não há evidências de que a adição de guaraná numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência B e C. (16)

6. Ginseng

Panax Ginseng é o tipo de ginseng mais comum, sendo uma planta do leste asiático que tem sido usada durante séculos, para melhoria da função imunológica, memória, concentração e resistência física. A dose terapêutica de ginseng ronda os 100-200 mg. A quantidade presente nas bebidas energéticas, entre 0 a 100 mg e poucas contendo valores superiores a estes, podem justificar a inexistência de efeito terapêutico. (4) Apesar da afirmação, pelos fabricantes de bebidas energéticas, de que este melhora o desempenho físico, vários estudos têm demonstrado a ausência de benefícios significativos. (23)

O ginseng interage com diversos fármacos, nomeadamente a varfarina, diminuindo o INR e os antidiabéticos orais, aumentando teoricamente o risco de hipoglicemia, pelo que o seu uso deve ser questionado e evitado nos indivíduos nestas

condições. Também tem sido relatada uma síndrome de abuso de ginseng, caracterizada por diarreia, hipertensão, erupções cutâneas, insônia e irritabilidade. Tal como o guaraná, pouco se sabe sobre os efeitos do ginseng, não existindo evidências de que a adição de ginseng numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência C. (14,16,19)

7. Carnitina

A carnitina é um derivado de aminoácidos, lisina e metionina, que desempenha um papel vital na β - oxidação dos ácidos gordos, gerando energia para o funcionamento dos músculos. Esta molécula pode ser obtida em grandes quantidades através de uma dieta equilibrada, existindo principalmente na carne. Aproximadamente 98% das reservas de carnitina do organismo encontram-se no tecido muscular. Em estados de deficiência congénita ou adquirida, verifica-se fraqueza muscular profunda, sendo nessas situações efetuada suplementação com o isómero ativo, L-carnitina. Em indivíduos com distúrbios convulsivos, a suplementação com carnitina foi associada a um aumento da frequência das convulsões.

Estudos não demonstraram alterações nas reservas de carnitina em atletas submetidos a exercício vigoroso, nem maior resistência ao exercício após suplementação com carnitina. Mesmo assim, os fabricantes de bebidas energéticas e de suplementos para musculação continuam a promover a carnitina como vantajosa na perda de gordura e aumento da resistência muscular. (14) Não há evidências de que a adição de carnitina numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada - nível de evidência C. (16)

8. Vitaminas

A maioria das bebidas energéticas contém quantidades variáveis de vitaminas B, com o objetivo de melhorar o metabolismo energético do organismo, no entanto estudos demonstram que em indivíduos saudáveis e com dieta equilibrada não é necessária a suplementação destas vitaminas. (24)

Não existem evidências de que a adição de multivitaminas numa bebida energética tenha efeitos benéficos superiores no desempenho físico e intelectual comparativamente à cafeína isolada- nível de evidência C. (16)

Tabela 1 – Algumas bebidas energéticas e seus ingredientes

Bebida energética	Volume (ml)	Cafeína (mg)	Taurina (mg)	Glucoronolactona (mg)	Açúcar (g)	Vitaminas	Suplementos herbais e outros
Amp®	237	71	ND	0	28	B2, B3, B5, B6, B12	Guaraná (ND), ginseng (ND)
Cocaine®	248	280	750	0	18	B6, B12	Guaraná (25 mg), carnitina (50 mg)
Full Throttle®	237	100	ND	0	29	B3, B6, B12	Guaraná (ND), ginseng (ND), carnitina (ND)
Go Girl® Sugar Free	355	100	800	ND	0	B2, B3, B5, B6, B12	<i>Garcinia cambogia</i> (200 mg), inositol (100 mg)
Monster®	237	80	1000	5	27	B2, B3, B5, B12	Guaraná (5 mg), ginseng (200 mg)
No Fear®	237	87	1000	0	33	B6, B9, B12	Guaraná (ND), ginseng (50 mg), carnitina (ND)
Red Bull®	245	80	1000	600	27	B3, B5, B6, B12	-
Red Bull® Sugarfree	245	80	1000	600	0	B3, B5, B6, B12	-
Rockstar®	237	80	1000	0	31	B2, B3, B5, B6, B12	Guaraná (25 mg), ginseng (25 mg), carnitina (25 mg), <i>Ginkgo biloba</i> (150 mg), cardo de leite (20 mg)
Rockstar® Sugar Free	237	80	1000	0	0	B2, B3, B5, B6, B12	Guaraná (25 mg), ginseng (25 mg), carnitina (25 mg), <i>Ginkgo biloba</i> (150 mg), cardo de leite (20 mg)
Tab® Energy	310	95	785	0	0	B3, B6, B12	Guaraná (0.9 mg), ginseng (116 mg), carnitina (19 mg)
Venom® Energy	237	80	ND	0	28	B2, B3, B6, B12	Guaraná (ND), ginseng (ND), carnitina (ND)

Tom M. McLellan e Harris R. Lieberman (2012)

ND – Não divulgado

Tabela 2 - Efeitos adversos comuns dos ingredientes das bebidas energéticas

Cafeína	Náuseas, palpitações, taquicardias auriculares e ventriculares, cefaleias, insónia, ansiedade, irritabilidade
Guaraná	Insónias, nervosismo, taquicardia, tremor, ansiedade, disritmias
Taurina	Não existem evidências de efeitos adversos
Açúcar	Erosões e cáries dentárias, diabetes, obesidade
Ginseng	Insónia, tensão mamária, metrorragias, amenorreia, taquicardia, palpitações, hipertensão, edema, cefaleias, euforia
Carnitina	Náuseas, vômitos, diarreia e dor abdominal

Adaptado de Mandy Rath (2010)

Efeitos na saúde

Comparativamente aos adultos, os adolescentes preocupam-se menos com a segurança das bebidas energéticas, assumindo que qualquer produto vendido no mercado não tem efeitos prejudiciais, apesar de estarem conscientes de potenciais efeitos na saúde. (3)

As bebidas energéticas são comercializadas e publicitadas pelo efeito de aumentar a capacidade de desempenho, atenção, e humor, diminuir o tempo de reação e diminuir o peso, e são esses fatores que influenciam o seu uso. A expectativa desses efeitos, no entanto não é contrabalançada com o conhecimento adequado dos potenciais riscos de saúde associados, acrescido do facto de frequentemente não serem conhecidos os ingredientes ativos nelas contidos.

As bebidas energéticas são conhecidas pelas suas propriedades estimulantes, podendo aumentar a frequência cardíaca e a pressão arterial, desidratar o corpo, agravar efeitos de outros estimulantes e prejudicar o sono.

Em estudos que examinaram a relação entre o consumo de cafeína e perturbações no sono em crianças e adolescentes, a ingestão de cafeína tem sido consistentemente associada com duração do sono diminuída, dificuldade em adormecer e sono fragmentado. O consumo de cafeína em crianças tem sido associado a uma redução do sono de 15 a 42 minutos. (25) No entanto este consumo frequentemente coexiste com outros comportamentos que também afetam negativamente o sono como dormir a horas tardias, dispositivos eletrónicos no quarto e maior discrepância de horários de sono entre a semana e fim de semana. (23, 25)

O consumo habitual de bebidas cafeinadas tem sido associada a cefaleias, ansiedade, sono prejudicado, sonolência diurna e depressão, apesar de existir um aumento do seu consumo na população pediátrica com a expectativa de regular o humor, aliviar a depressão e reduzir a ansiedade. (26,27)

Apesar de estudos comprovarem diminuição do tempo de reação, aumento do estado de alerta, melhoria na memória e concentração e aumento da resistência em adultos, não existe informação acerca destes efeitos das bebidas energéticas e da cafeína nas crianças e adolescentes. (25)

Após a cessação do consumo de cafeína em crianças habitualmente consumidoras, a atenção diminui e o tempo de reação aumenta transitoriamente. Da

mesma forma o tempo de reação tende a diminuir à medida que a dose de cafeína consumida aumenta. (28)

Altas doses de cafeína podem exacerbar condições cardíacas, em que os estimulantes são contraindicados. Particularmente preocupantes são as canalopatias, doenças hereditárias caracterizadas por alterações dos canais iônicos transmembranares, que participam no potencial de ação e que levam a uma suscetibilidade aumentada a arritmias (ex^o síndrome de Brugada e síndrome do QT longo), e a cardiomiopatia hipertrófica, cardiomiopatia genética mais prevalente em crianças e jovens adultos, devido ao risco de hipertensão, síncope, arritmias e morte súbita. Existem três casos relatados (um deles numa jovem de 13 anos) em que o uso de bebidas energéticas e os efeitos adversos associados, permitiram o diagnóstico de síndrome de Brugada e síndrome do QT longo, doenças potencialmente fatais. Na presença de história familiar de morte súbita cardíaca ou síncope, é fundamental a educação e consciencialização dos indivíduos sobre os efeitos adversos potenciais associados ao consumo destas bebidas. (29-34)

Outro efeito adverso na saúde, provocado pelo uso de bebidas energéticas é o risco aumentado de obesidade e cáries dentárias, devido ao seu elevado teor de hidratos de carbono. (35) A obesidade infantil, considerada como um grande problema de saúde a nível mundial, pode tornar-se uma preocupação ainda maior com o aumento da popularidade destas bebidas altamente calóricas. (23) As calorias adicionais podem aumentar a pressão arterial, níveis de glicemia, IMC, deficiência de cálcio, problemas dentários, depressão e baixa autoestima. (36) Para além disso, os hidratos de carbono e a cafeína, sinergicamente podem aumentar a hiperglicemia pós-prandial, motivo de preocupação para crianças e adolescentes com diabetes. (37,38)

Uma área de preocupação especial é o uso de bebidas energéticas em crianças com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA), frequentemente medicadas com fármacos estimulantes do SNC. O aumento da frequência cardíaca e pressão arterial causado por estas bebidas, nestas crianças constitui uma preocupação adicional, tal como uma maior taxa de abuso de substâncias documentada em adolescentes com este transtorno. (39)

Riscos associados ao seu consumo

O risco associado ao consumo de bebidas energéticas parece ser potencialmente prejudicial por três razões:

Em primeiro lugar, a ingestão de cafeína está claramente associada a efeitos adversos em indivíduos suscetíveis. Nos adolescentes, contribui para o aumento da pressão arterial e distúrbios no sono. (40) Nas grávidas, está associada a abortamentos tardios, nados mortos e recém-nascidos com baixo peso para a idade gestacional. (41)

A segunda razão é a prática de misturar bebidas energéticas com o álcool que está associada à ingestão de grandes quantidades de álcool, com consequências sérias relacionadas como agressão, abuso sexual e condução perigosa. (42)

A terceira razão é que as bebidas energéticas parecem conferir um risco para dependência de álcool e medicamentos não sujeitos a receita médica. (43,44) Os mecanismos subjacentes a esta associação não são claros mas podem ser atribuídos à popularidade da mistura do álcool com bebidas energéticas ou ao facto de que indivíduos dependentes de álcool precisam de bebidas altamente cafeinadas para controlo da privação.

Existem consequências negativas associadas ao consumo de bebidas energéticas nas crianças e adolescentes, incluindo efeitos nos sistemas neurológico e cardiovascular, podendo causar dependência física. (13)

1. Toxicidade

A intoxicação por cafeína constitui uma síndrome clínica reconhecido e incluído no manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais - DSM-IV-TR e na Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde da Organização Mundial da Saúde (também conhecida como Classificação Internacional de Doenças – CID 10).

O consumo de cafeína nas crianças e adolescentes não deverá exceder 2,5 mg/Kg e 100mg/dia, respetivamente. (19,45,46) O conteúdo de cafeína nas bebidas energéticas pode variar de 50 mg a 505 mg por embalagem, dependendo da marca,

podendo haver uma aproximação dos valores tóxicos apenas com a ingestão de duas embalagens. (3)

A intoxicação aguda tipicamente ocorre com doses de cafeína superiores a 1 grama e doses entre 5-10 gramas são potencialmente letais, podendo ocorrer com valores inferiores em indivíduos com distúrbios cardíacos ou convulsivos. (7,19) Estão descritos inúmeros efeitos laterais com estas doses, sobretudo relacionados com a estimulação adrenérgica pela cafeína, como taquicardia, palpitações, aumento da pressão arterial, ansiedade, nervosismo, insónias, vômitos, irritabilidade e agitação psicomotora. A intoxicação por cafeína é assim determinada clinicamente mas uma das alterações laboratoriais presente é a hipocalémia em que os mecanismos propostos para esta alteração são o agonismo do recetor β 2-adrenérgico e a diurese. Um quadro de vômitos, taquicardia, e hipocalémia deve levar à procura de exposição por metilxantinas ou outra exposição β - agonista (por exemplo albuterol e clenbuterol).

O tratamento da intoxicação por cafeína deve incluir uma avaliação cuidadosa e imediata do doente com manutenção da via aérea, respiração e circulação, avaliação de alterações eletrolíticas e glicemia e eletrocardiograma, se existirem queixas de palpitações ou dor torácica. Frequentemente os indivíduos intoxicados após consumo de bebidas energéticas, apresentam-se nos cuidados de saúde 1h após a sua ingestão, devido a sintomas inesperados. Nestes casos, o carvão ativado, que absorve a cafeína, tem pouco benefício dada a sua rápida absorção. Outros métodos para eliminação da cafeína consistem em hemodiálise ou diálise peritoneal. Sintomas como insónias, ansiedade, nervosismo, agitação psicomotora e convulsões devem ser tratados com benzodiazepinas como o diazepam ou lorazepam. (14)

O risco de intoxicação aguda por bebidas energéticas pode estar aumentado devido à inexistência de rotulagem adequada, não alertando os consumidores das elevadas quantidades de cafeína que estão a ingerir. Também a associação que é feita com um melhor desempenho, resistência, concentração e velocidade de reação, podem contribuir para uma excessiva ingestão à procura de “mais e melhores efeitos”.

A não restrição da venda das bebidas energéticas a crianças e adolescentes, normalmente inexperientes e menos tolerantes aos efeitos da cafeína pode potenciar a maior propensão à intoxicação. (3)

A intoxicação por bebidas energéticas é real, tendo a *National Poison Data System*, nos USA, registado em 2010 e 2011, 4854 chamadas (0,2% do total de chamadas) por este motivo. Destas, 39,3 % envolviam a associação de bebidas energéticas e álcool e 68,2 % dos casos correspondiam a jovens com idade inferior a 20 anos. (15)

Para além dos riscos associados à toxicidade por cafeína e de alguns ingredientes, existe outro problema relacionado com as condições em que as bebidas energéticas são consumidas, pois frequentemente são combinadas com o álcool e atividade física, podendo levar ao agravamento dos potenciais riscos dos ingredientes ativos.

2. Combinação com o álcool

Este tipo de consumo é comum em adolescentes universitários que consideram ser “uma forma de socializar e conhecer pessoas”. Vinte e cinco a 40% admitem fazê-lo em contexto de diversão. (47)

O uso de bebidas energéticas em associação ao álcool, representa um risco acrescido, dadas as características estimulantes das primeiras e depressoras das segundas. Pode haver uma falsa percepção que subestima o nível real de intoxicação que pode levar a que o indivíduo beba mais e por mais tempo, podendo ficar mais propenso em envolver-se em atividades relacionadas com o álcool potencialmente perigosas e até fatais. (42,48) Relativamente à condução, apesar da falsa percepção, a ingestão de bebidas energéticas não mostrou reduzir os défices da coordenação motora, visual e o tempo de reação provocadas pelo álcool nem levou a alterações no alcoolímetro por sopro. (49) Numa meta-análise, verificou-se que não existiam diferenças significativas na percepção subjetiva da intoxicação comparativamente ao consumo de álcool isolado, sugerindo que os efeitos estimulantes da cafeína não modificam a experiência subjetiva dos efeitos intoxicantes do álcool, não existindo portanto um efeito de mascaramento em doses de cafeína de 46-383 mg e concentrações de álcool no sangue de 0,032-0,12 %, pelos menos sob condições controladas de laboratório, sendo os indivíduos capazes de julgar corretamente o seu nível de intoxicação. (48)

A elevada quantidade de cafeína contida nas bebidas energéticas também reduz a sonolência, mas não diminui os efeitos do álcool, resultando num fenómeno chamado “*wideawake drunk*”, mantendo o indivíduo acordado por mais tempo e com oportunidade de continuar a beber. (44)

As bebidas energéticas e o álcool podem provocar desidratação, dificultando a capacidade do organismo em metabolizar o álcool e aumentando a sua toxicidade. (3,25,50) Esta combinação também foi associada a uma redução da percepção de

cefaleias, xerostomia, cansaço e coordenação motora quando comparada com o álcool isoladamente. (49)

Em 2010, a FDA anunciou que a cafeína não era segura quando misturada com o álcool, tendo solicitado aos fabricantes de bebidas energéticas alcoólicas que não adicionassem cafeína às suas bebidas alcoólicas e proibindo a venda desta pré mistura. Esta advertência pela FDA pode diminuir o consumo de bebidas energéticas combinadas com o álcool, mas não impede que essa mistura seja feita *à posteriori*, pelos consumidores. (51)

O consumo de bebidas energéticas pode ser um fator de risco para a dependência do álcool, mesmo quando não misturado, podendo ser explicado pelos efeitos neurofarmacológicos da cafeína que tendencialmente aumentam a dependência. Como as bebidas energéticas estão associadas a um aumento da energia e do nível de atividade, a sua combinação com uma disposição para correr riscos pode realmente levar a um aumento dos comportamentos de risco. (52)

3. Comportamentos de risco

O consumo de bebidas energéticas para além de estar associado a problemas com o álcool, também está associado a outros consumos, como o consumo de *marijuana*, *ecstasy*, cocaína e de MNSRM, sugerindo preferência para substâncias estimulantes, podendo a frequência de consumo de bebidas energéticas ser considerada como marcador de comportamentos de risco nos adolescentes e jovens adultos. (43,53) A combinação de bebidas energéticas com o álcool pode conferir um risco adicional no comportamento sexual, estando associado a relações sexuais desprotegidas, com implicações na saúde pública como risco de contrair doenças sexualmente transmissíveis e gravidez não planeada. (54)

Tem sido dada pouca atenção, na educação e assistência aos cuidadores, acerca dos potenciais riscos a curto e longo prazo do consumo das bebidas energéticas no sono e no desempenho físico e intelectual das crianças e adolescentes.

Os médicos de família e os pediatras devem ter um papel ativo na divulgação desta informação, prevenindo assim o seu uso.

A AAP, em 2011, alertou para as implicações clínicas inerentes ao consumo das bebidas energéticas, surgindo com recomendações e orientações para o pediatra que passam pela melhoria da educação das crianças, adolescentes e pais, distinguindo as

bebidas desportivas das bebidas energéticas e seus riscos; promoção da ingestão de água e não de bebidas desportivas ou energéticas, como principal fonte de hidratação, tendo as bebidas desportivas um uso limitado e apenas recomendado para reposição de hidratos de carbono e/ou eletrólitos, após atividade física intensa; eviçãõ ou restrição da ingestão de bebidas energéticas devido à sua elevada quantidade de hidratos de carbono, podendo contribuir para o excesso de peso, obesidade e cáries dentárias, não sendo de todo apropriadas para crianças e adolescentes devido a seu efeito estimulante. (13) Apesar destas recomendações, um estudo de 2013 verificou que apenas 1 em cada 9 adolescentes receberam aconselhamento pelos seus médicos acerca do uso de bebidas energéticas.

Conclusão

Ao longo desta revisão são evidentes os riscos para a saúde associados ao consumo de bebidas energéticas, principalmente devido ao seu elevado conteúdo em cafeína e outras substâncias, com efeitos a longo prazo desconhecidos. Para além da possível intoxicação, existe uma grande preocupação quando estas são consumidas em associação ao álcool, levando a um abuso do seu consumo e a comportamentos de risco e potencialmente perigosos.

A falta de regulamentação das bebidas energéticas em conjunto com as campanhas de *marketing* e a fácil acessibilidade da sua aquisição, torna as crianças e principalmente os adolescentes um grupo de risco para o seu consumo. O seu uso nesta população específica e em geral, é ainda pouco conhecido na nossa sociedade, em que frequentemente os pais desconhecem os consumos dos filhos e ambos desconhecem a composição destas bebidas, e os riscos associados ao seu consumo.

Neste sentido, é importante que os profissionais de saúde estejam familiarizados com as bebidas energéticas e suas potenciais consequências para a saúde, sabendo reconhecer quadros de intoxicação, abstinência e dependência por cafeína, em jovens com consumo habitual destas bebidas, de forma isolada ou em associação ao álcool.

A abordagem deste tema é especialmente importante em crianças e jovens atletas; certas condições de saúde como convulsões, diabetes, hipertensão arterial e patologia cardíaca; com comportamentos de risco; alterações comportamentais; ansiedade; má nutrição e distúrbios do sono. (29)

É importante incentivar um maior esforço por parte dos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e nutricionistas) em inquirir os hábitos de consumo destas bebidas, devendo todos, juntamente com os cuidadores ter um papel pró-ativo em educar as crianças e adolescentes acerca dos riscos para a saúde e na promoção de estilos de vida saudáveis.

Técnicas como criação e divulgação de panfletos informativos, afixação de cartazes em estabelecimentos públicos, bem como a realização de seminários/sessões de esclarecimento podem facilitar a educação e consciencialização do público acerca dos riscos conhecidos do consumo destas bebidas. (55)

Em relação à regulamentação seria importante uma imposição de padrões no mercado das bebidas energéticas que assegurem o total conhecimento dos riscos inerentes ao seu consumo (15), definir um limite máximo de cafeína por bebida

energética, eliminando do mercado aquelas que não cumprissem a lei e desta forma, minimizando os riscos associados à sua elevada ingestão. Também deve ser considerada a restrição da venda de bebidas energéticas a crianças e adolescentes, devido aos efeitos potencialmente prejudiciais no seu desenvolvimento. (56) Uma medida que poderá contribuir para a imposição de uma legislação destas bebidas seria a notificação de casos com suspeita de intoxicação por bebidas energéticas para um centro de controlo de intoxicações, com recolha de dados e análise posterior. (14)

Finalizando, há reconhecimento da falta de pesquisa sistemática sobre os efeitos das bebidas energéticas na saúde e sua segurança, especialmente entre os adolescentes. Investigações a longo prazo devem definir doses máximas de segurança, efeitos do seu uso agudo/crónico e efeitos em populações de risco, nomeadamente aquelas com condições médicas pré existentes, os atletas, ou associadas ao consumo de outras substâncias.

É necessária melhor documentação e acompanhamento dos efeitos adversos associados ao uso de bebidas energéticas na saúde e determinar quais os fatores internos (lacunas no conhecimento, crenças na saúde e expectativas) e fatores externos (*marketing*, pressão social) que mais influenciam a decisão de consumo destas bebidas. (57)

Referências Bibliográficas

- 1- Han E, Powell LM. Consumption patterns of sugar-sweetened beverages in the United States. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113:43–53.
- 2- Zucconi S, Volpato C, Adinolfi F, Gandini E, Gentile E, Loi A, et al. Gathering Consumption Data on Specific Consumer Groups of Energy Drinks. Parma: Supporting Publications (2013)
- 3- Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks – a growing problem, *Drug Alcohol Depend*. 2009;99:1–10.
- 4- Rath M. Energy drinks: what is all the hype? The dangers of energy drink consumption. *J Am Acad Nurse Pract*. 2012; 24:70-76.
- 5- McCusker RR, Goldberger BA, Cone EJ. Caffeine content of energy drinks, carbonated sodas, and other beverages. *J Anal Toxicol* 2006; 30:112-4.
- 6- Buxton C, Hagan JE. A survey of energy drinks consumption practices among students-athletes in Ghana: lessons for developing health education intervention programmes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2012; 9(1):9
- 7- S. M. Seifert, J. L. Schaechter, E. R. Hershorin, and S. E. Lipshultz, Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults, *Pediatrics* 2011, vol. 127, 511–528
- 8- Johnson, C.K., Caffeine-Stoked energy drinks worry docs. *The Washington Post*, 2006, October 29.
- 9- Worcester, S. Energy drink sales hit \$3 billion—at what health cost? *Pediatric News*, 2007; 41, 1-4.
- 10- Ryan-Krause, P. (1998). The score on high-tech sports nutrition for adolescents. *111 Journal of Pediatric Health Care*, 12, 164-166.
- 11- O’Dea, J. Consumption of nutritional supplements among adolescents: Usage and perceived benefits. *Health Education Research* 2003, 18, 98-107
- 12- American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness, Climatic heat stress and the exercising child and adolescent. *Pediatrics* 2000 ,106, 158-159.
- 13- Committee on Nutrition and the Council on Sports Medicine and Fitness. Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: are they appropriate? *Pediatrics*. 2011;127: 1182-1189.

- 14- Braganza, S., & Larkin, M. Riding high on energy drinks, *Contemporary Pediatrics* 2007
- 15- Breda JJ e al, Energy drink consumption in Europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond. *Front. Public Health* 2014, 2:134.
- 16- McLellan Tom M, Lieberman Harris R, Do energy drinks contain active components other than caffeine?, *Nutrition Reviews* 2012, Vol. 70(12):730–744
- 17- Dufendach KA, Hornder JM, Bryan BC, Ackerman MJ. Congenital type I long QT syndrome unmasked by a highly caffeinated energy drink. *Heart Rhythm* 2012;9:285–8
- 18- Gunja N, Brown JA. Energy drinks: health risks and toxicity. *Med J Aust* 2012;196:46–9.
- 19- Babu KM, Church RJ, Lewander W. Energy drinks: the new eye-opener for adolescents. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. 2008;9: 35– 42
- 20- F. Aguilar et al, The use of taurine and D-glucurono-γ-lactone as constituents of the so-called “energy” drinks, *The EFSA Journal*, 2009; 935, 1-31
- 21- Huxtable RJ. Physiological actions of taurine. *Physiol Rev*. 1992;72:101–163.
- 22- Lourenco R, C milo ME. Taurine: a conditionally essential amino acid in humans? An overview in health and disease. *Nutr Hosp* 2002;17(6):262–70.
- 23- Clauson, K., Shields, K., McQueen, C. & Persad, N. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *Journal of the American Pharmacists Association*, 2008; 48(3), 55–67
- 24- Rosenbloom C. Can vitamins and mineral supplements improve sports performance? *Nutr Today*. 2007;42:74–80.
- 25- Owens Judith A., Mindell Jodi, Baylor Allison, Effect of energy drink and caffeinated beverage consumption on sleep, mood, and performance in children and adolescents, *Nutrition Reviews*, 2014; Vol. 72(S1):65–71
- 26- Benko, C. R., Farias, A. C., Farias, L. G., Pereira, E., Louzada, F. M., & Cordeiro, M. L. Potential link between caffeine consumption and pediatric depression. A case-control study. *BMC Pediatrics*, 2011; 11:73
- 27- Whalen DJ, Silk JS, Semel M, et al. Caffeine consumption, sleep, and affect in the natural environments of depressed youth and healthy controls. *J Pediatr Psychol*. 2008;33:358–367.
- 28- Temple JL. Caffeine use in children: what we know, what we have left to learn, and why we should worry. *Neurosci Biobehav Rev*. 2009;33(6):793– 806
- 29- Lipshultz S. High risk: Ban energy drinks from schools. *Miami Herald*. April 20, 2008:4L, L4

- 30-Colan SD, Lipshultz SE, Lowe AM, et al. Epidemiology and cause-specific outcome of hypertrophic cardiomyopathy in children: findings from the pediatric cardiomyopathy registry. *Circulation*. 2007;115(6): 773–781
- 31-Dangerous supplements. *Consum Rep*. September 2010:16 –20
- 32-Lipshultz SE, Wong JC, Lipsitz SR, et al. Frequency of clinically unsuspected myocardial injury at a children’s hospital. *Am Heart J*. 2006;151(4):916 –922
- 33-Sokol KC, Armstrong FD, Rosenkranz ER, et al. Ethical issues in children with cardiomyopathy: making sense of ethical challenges in the clinical setting. *Prog Pediatr Cardiol*. 2007;23(1):81– 87
- 34-Gray Belinda et al, Consumption of energy drinks: A new provocation test for primary arrhythmogenic diseases?. *International Journal of Cardiology*, 2012; 159:77-78.
- 35-Davis MM, Gance-Cleveland B, Hassink S, Johnson R, Paradis G, Resnicow K. Recommendations for prevention of childhood obesity. *Pediatrics*,2007;120(Suppl4):S229–53
- 36-Moreno MA, Furtner F, Frederick PR. Sugary drinks and childhood obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(4):400
- 37-Dworzanski W, Opielak G, Burdan F. Side effects of caffeine [in Polish]. *Pol Merkur Lekarski*. 2009;27(161):357–361
- 38-Kolnes AJ, Ingvaldsen A, Bolling A, et al. Caffeine and theophylline block insulin-stimulated glucose uptake and PKB phosphorylation in rat skeletal muscles. *Acta Physiol (Oxf)*. 2010;200(1):65–74
- 39-Goldman Ran D. Caffeinated energy drinks in children, *Canadian Family Physician*, 2013; 59:947-948
- 40-Orbeta RL, Overpeck MD, Ramcharran D, Kogan MD, Ledsky R. High caffeine intake in adolescents: associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning. *J Adolesc Health*, 2006;38(4):451–453.
- 41-Greenwood DC, Alwan N, Boylan S, et al. Caffeine intake during pregnancy, late miscarriage and stillbirth. *Eur J Epidemiol* 2010;25(4):275–280
- 42-O’Brien MC, McCoy TP, Rhodes SD, Wagoner A, Wolfson M. Caffeinated cocktails: energy drink consumption, high-risk drinking, and alcohol-related consequences among college students. *Acad Emerg Med*, 2008;15(5):453–460
- 43-Miller KE. Energy drinks, race, and problem behaviors among college students. *J Adolesc Health*, 2008;43(5):490–497

- 44-Arria AM, Caldeira KM, Kasperski SJ, Vincent KB, Griffiths RR, O'Grady KE. Energy drink consumption and increased risk for alcohol dependence. *Alcohol Clin Exp Res*, 2011;35(2):1–11.
- 45-Heatherley SV, Hancock KM, Rogers PJ. Psychostimulant and other effects of caffeine in 9- to 11-year-old children. *J Child Psychol Psychiatry*. 2006;47(2):135–142
- 46-Federal Institute for Risk Assessment. Health risks of excessive energy shot intake. December 2, 2009.
- 47-Bigard AX. Risks of energy drinks in youths [article in French]. *Arch Pediatr* 2010;17(11):1625-31.
- 48-Benson S. et al. Effects of mixing alcohol with caffeinated beverages on subjective intoxication: A systematic review and meta-analysis, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*,2014, 47:16–21
- 49-Ferreira, S. E., de Mello, M. T., Pompeia, S., & de Souza-Formigoni, M. L. O. Effects of energy drink ingestion on alcohol intoxication. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 2006; 30(4), 598–605.
- 50-Curry K, Stasio MJ. The effects of energy drinks alone and with alcohol on neuropsychological functioning. *Hum Psycholarmacol*,2009;24: 473–81.
- 51-Arria AM, O'Brien MC. The “high” risk of energy drinks. *JAMA*, 2011;305: 600-1
- 52-Arria AM, Caldeira KM, Kasperski SJ, O'Grady KE, Vincent KB, Griffiths RR, et al. Increased alcohol consumption, nonmedical prescription drug use, and illicit drug use are associated with energy drink consumption among college students. *J AddictMed*, 2010;4(2):74–80
- 53-Brache, K., & Stockwell, T. Drinking patterns and risk behaviors associated with combined alcohol and energy drink consumption in college drinkers. *Addictive Behaviors*, 2011; 36(12):1133–1140
- 54-Berger Lisa, Fendrich Michael, Fuhrmann Daniel, Alcohol Mixed with Energy Drinks: Are There Associated Negative Consequences beyond Hazardous Drinking in College Students?, *Addict Behav*. 2013; 38(9): 2428–2432
- 55-Kumar Gayathri, Park Sohyun, Onufrak Stephen, Association between reported screening and counseling about energy drinks and energy drink intake among U.S. adolescents, *Patient Education and Counseling* 94, 2014, 250–254
- 56-Schneider MB, Benjamin HJ. Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: are they appropriate? *Pediatrics*, 2011;127(6):1182–9.

57-Bronstein AC, Spyker DA, Cantilena LR Jr, Green JL, Rumack BH, Heard SE; American Association of Poison Control Centers. 2007 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 25th Annual Report. Clin Toxicol (Phila). 2008;46(10):927–1057