

A ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO CRÔNICO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS E O DESENVOLVIMENTO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

THE ASSOCIATION BETWEEN CHRONIC CONSUMPTION OF ENERGY DRINKS AND THE DEVELOPMENT OF SYSTEMIC ARTERIAL HYPERTENSION: A SYSTEMATIC REVIEW

Hadassa Vilany Luz¹ , Ana Beatriz Pontes Marreiro¹ , Marco Antonio Brasil Caboclo¹ , Sofia Maria Brito Cal Muinhos¹ , Yasmim Targino de Sena¹ , Alinne Beserra de Lucena¹ , Alexandre Jorge De Andrade Negri¹ 

RESUMO

Introdução: As bebidas energéticas (BEs) são, frequentemente, subestimadas quanto aos seus possíveis efeitos adversos, incluindo o desenvolvimento de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e outros problemas cardiovasculares, especialmente, com o consumo continuado ou excessivo. **Objetivo:** Realizar uma busca nas bases científicas acerca da relação entre as bebidas energéticas e o desenvolvimento da HAS. **Método:** Trata-se de uma revisão sistemática conforme o protocolo PRISMA, que levantou evidências na literatura utilizando dos descritores: “energetic drinks”, “caffeine”, “taurine”, “hypertension”, “essential hypertension” e “high blood pressure”. Utilizou-se o operador booleano “AND” para combinar esses descritores nas plataformas PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science. Seguiu-se a estratégia PICO, incluindo apenas estudos com texto completo gratuito nos idiomas inglês, português ou espanhol, publicados entre 2019 e 2024. Excluiu-se artigos incompatíveis, indisponíveis na íntegra, duplicados e os com fuga temática, o que resultou em um corpus final para análise de nove publicações. **Discussão:** As evidências científicas referem que as BEs podem elevar a pressão arterial, implicando em riscos como hipertensão, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca, especialmente, nos vasos periféricos devido à sua composição. O consumo agudo dessas bebidas está ligado a extra-sístoles supraventriculares e a um aumento temporário da pressão arterial em todas as faixas etárias. A longo prazo, o uso crônico pode resultar em problemas metabólicos, distúrbios do sono e complicações cardiovasculares. **Conclusão:** A complexidade dessas bebidas, com ingredientes além da cafeína e efeitos não totalmente compreendidos, ratifica a necessidade de estudos mais abrangentes para uma compreensão ampliada de seus impactos na saúde.

Descritores: Bebidas Energéticas; Cafeína; Hipertensão.

ABSTRACT

Introduction: Energy drinks (EBs) are often underestimated regarding their possible adverse effects, including the development of Systemic Arterial Hypertension (SAH) and other cardiovascular problems, especially with continued or excessive consumption. **Objective:** To carry out a search in the scientific bases regarding the relationship between energy drinks and the development of SAH. **Method:** This is a systematic review according to the PRISMA protocol, which collected evidence in the literature using the descriptors: “energetic drinks”, “caffeine”, “taurine”, “hypertension”, “essential hypertension” and “high blood pressure”. The Boolean operator “AND” was used to combine these descriptors on the PubMed, Virtual Health Library (VHL) and Web of Science platforms. The PICO strategy was followed, including only studies with free full text in English, Portuguese or Spanish, published between 2019 and 2024. Incompatible articles, unavailable in full, duplicates and those with thematic leakage were excluded, which resulted in a final corpus for analysis of 09 publications. **Discussion:** Scientific evidence indicates that BEs can raise blood pressure, resulting in risks such as hypertension, stroke and heart failure, especially in peripheral vessels due to their composition. Acute consumption of these drinks is linked to supraventricular extrasystoles and a temporary increase in blood pressure in all age groups. In the long term, chronic use can result in metabolic problems, sleep disorders and cardiovascular complications. **Conclusion:** The complexity of these drinks, with ingredients other than caffeine and effects that are not fully understood, confirms the need for more comprehensive studies to gain a broader understanding of their impacts on health.

Keywords: Energy Drinks; Caffeine; Hypertension.

1. Afya Faculdade Ciências Médicas. João Pessoa, PB, Brasil.

INTRODUÇÃO

Desde sua introdução na década de 1980, as bebidas energéticas (BEs) passaram por um *marketing* massivo, sendo promovidas como melhoradoras do desempenho físico e mental. Essa publicidade tem sido, especialmente, eficaz entre a população jovem, tornando as BEs extremamente populares entre crianças e adolescentes. Como consequência ao aumento de sua popularidade, têm-se observado um crescimento nos relatos de eventos cardiovasculares adversos relacionados ao consumo daquelas, incluindo hipertensão arterial e cardiomiopatia nos serviços de saúde.^{1,2}

As BEs são bebidas adoçadas contendo altas quantidades de cafeína e outros estimulantes como taurina, guaraná e glucoronolactona, sendo, inicialmente, desenvolvidas para desportistas com o objetivo de aumentar a resistência física, evitar sono, proporcionar sensação de bem-estar, auxiliando na eliminação de substâncias nocivas, estimulando o metabolismo e melhorando a concentração e a velocidade das reações fisiológicas. O Brasil é um grande produtor e consumidor, já tendo alcançado uma produção de 111 milhões de litros, com um consumo per capita de 0,53 litros, impulsionado pela presença de cerca de 50 fabricantes e pelo lançamento de versões *light/diet*.^{1,3}

Os mesmos autores ainda referem que uma pesquisa recente, nos Estados Unidos, revelou que 34% dos jovens adultos entre 18 e 24 anos e 31% dos adolescentes entre 12 e 17 anos consomem BEs e destacam que o problema central não reside no consumo moderado destas bebidas, mas nos efeitos adversos associados ao consumo excessivo ou à combinação com outras substâncias. Estes efeitos são particularmente agudos em populações específicas como menores de 18 anos, gestantes, lactantes, pessoas sensíveis à cafeína ou com problemas cardiovasculares.

Destaca-se que a eficácia das BEs está ligada à alta concentração de cafeína, taurina e açúcar, que atuam como excitantes do sistema nervoso central (SNC), podendo causar ansiedade, depressão, aumento da pressão arterial, fadiga, insônia, compulsão alimentar e fome excessiva quando consumidos em excesso.³

Nesse prisma, o consumo excessivo, especialmente, quando combinado com medicamentos recreativos ou em indivíduos com doenças cardíacas, pode, ainda, estar associado a eventos cardiovasculares adversos, incluindo arritmias ventriculares e supraventriculares e isquemia miocárdica. A cafeína se destaca, inclusive, em seu papel conhecido por aumentar a inotropia ventricular esquerda e atuar como vasoconstritora elevando, assim, a pressão arterial e, seu uso crônico, pode até levar ao aumento irreversível da pós-carga ventricular esquerda, resultando em disfunção e hipertrofia ventricular.^{1,2}

Embora sejam anunciadas como benéficas, os possíveis efeitos adversos do consumo continuado ou excessivo das BEs são frequentemente subestimados. Desta forma, o estudo objetivou investigar, no acervo científico atual, a associação do uso de bebidas energéticas com o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura baseada pela seguinte questão norteadora: O que referem as evidências científicas atuais sobre o uso de bebidas energéticas e o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica? Em seguida, foi efetuada a seleção dos artigos por meio de bases de dados distintas.

A revisão sistemática é conceituada como um mecanismo de pesquisa que, na área da saúde, corresponde buscar, selecionar, avaliar, compilar e exibir as evidências publicadas sobre um tema significativo e de impacto na saúde das populações. Neste artigo, foi empregado o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).⁴

Estratégia de Busca

A busca de referências foi efetuada a partir dos descritores: “energetic drinks”, “caffeine”, “taurine”, “hypertension”, “essential hypertension” e “high blood pressure” e suas combinações entre si nas plataformas de pesquisa PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science, como pode ser observado no Quadro 1. De acordo com MeSH, os termos empregados na busca de estudos incluíram: (energetic drinks) OR (caffeine) OR (taurine) AND (hypertension) OR (essential hypertension) OR (high blood pressure). A busca foi efetuada em maio de 2024 e limitada a artigos em português, inglês e espanhol. Ao final da busca, todos os resultados foram analisados e revisados para inclusão de publicações relevantes sobre a temática.

Base de Dados

As pesquisas foram conduzidas em três bases de dados distintas: Pubmed, MEDLINE e Web of Science. Cada busca foi realizada por um revisor, e em seguida, foi considerado os artigos como elegíveis para que fossem incluídos na revisão. Após concluir a busca em cada base, quaisquer referências duplicadas foram removidas.

Crítérios de Elegibilidade

A formulação de uma pergunta de pesquisa e a busca por literatura são passos cruciais para que profissionais da área clínica ou acadêmica encontrem informações de forma eficiente e precisa. A estratégia PICO, que significa P (população/pacientes), I (intervenção), C (comparação/controle) e O (desfecho/outcome), é uma abordagem útil para ajudar a especificar o que uma pergunta de pesquisa deve abordar. Neste artigo, vamos explorar as etapas-chave na criação de uma pergunta de pesquisa e explicar como a estratégia PICO pode ser aplicada.⁵

Assim sendo, a busca de estudos seguiu a estratégia PICOT, na qual P se refere à população, pacientes jovens adultos e pediátricos; I se refere a intervenção/exposição, ingestão de bebidas energética; C se refere a comparação/controles, jovens adultos e crianças ou adolescentes sem a ingestão de

Quadro 1. Estratégias de Busca e resultados da pesquisa inicial.

Plataforma	Descritores	Resultados
Pubmed	(energy drinks) and (hypertension)	1273
BVS	(energy drinks) and (hypertension)	36
Web of science	(energy drinks) and (hypertension)	1745
Total		3.054

Fonte: Elaborado pelo autor. Microsoft Word.

bebidas energéticas; O se refere ao desfecho (outcome) traduzido pelo desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica na população jovem adulta e pediátrica.

Termos e Modo de Busca

Cumprir ressaltar que os estudos científicos que foram incluídos foram as publicações de delineamento quantitativo e qualitativo os quais exploraram o desenvolvimento de risco hipertensivo durante o uso crônico de bebidas energéticas na população jovem adulta e pediátrica, com os seguintes critérios de inclusão: texto completo gratuito, nos idiomas: inglês, português e espanhol publicados entre 2019 e 2024.

Ademais, esta revisão apresenta o mecanismo de ação, eficácia e eventos adversos com base em estudos de ensaio clínico controlado e ensaio clínico randomizado para o risco de desenvolvimento de hipertensão diante do uso de bebidas energéticas. Dessa forma, na Pubmed foi empregada os filtros: texto completo; Idioma: inglês, português e espanhol; Tipo de artigo: Estudo transversal e Ensaio clínico randomizado; nos últimos cinco anos. Na BVS foi utilizado Base de dados: MEDLINE, Idioma: inglês, português e espanhol; Tipo de artigo: Ensaio clínico controlado; nos últimos cinco anos. Por fim, na Web of science foram selecionados artigos com os mesmos descritores utilizados anteriormente, mas com suas variações, assim, os filtros empregados foram: Idioma: inglês, português e espanhol; Tipo de artigo: Estudo transversal e Ensaio clínico randomizado; nos últimos cinco anos.

Em síntese, os critérios de inclusão dos estudos utilizados nesta pesquisa foram: artigos que abordassem a temática e que respondessem à questão norteadora do presente estudo; texto completo, originais, com resumo disponível e acesso gratuito no formato eletrônico, estudos que apresentavam metodologia clara e consistente com os objetivos e resultados; estudos pertencentes às categorias.

Critérios de exclusão

Foram excluídas publicações que não se tratavam da associação de bebidas energéticas e hipertensão arterial, artigos indisponíveis na íntegra, fuga temática, duplicidade, exclusão dos tipos de estudo, dentre eles: revisão sistemática, estudo de coorte, estudo de caso-controle, estudos transversais e série de casos.

Análise dos Artigos e Extração dos Dados

Os artigos escolhidos foram examinados em sua totalidade e, minuciosamente, analisados. Isso envolveu uma revisão completa do texto, com o objetivo de extrair todas as informações pertinentes para esta revisão sistemática. As informações relevantes utilizadas dos artigos incluíram:

- Registro do tamanho do grupo de participantes em cada estudo, o número de participantes em cada grupo de estudo (se aplicável), as idades, informações sobre histórico de doenças, condições médicas associadas e quaisquer dados clínicos que tenham relevância para o contexto clínico em análise.
- Descrição dos componentes utilizados nas bebidas energéticas, correlacionando com o desenvolvimento do desfecho do estudo.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

A busca de estudos nas bases de dados Pubmed, BVS, e Web of science resultou em 3.054 títulos., destes: 1.273 na base PUBMED, 36 na base BVS e 1.745 pela Web of science. Após a aplicação dos filtros, 2.646 foram descartados. Dos 408 trabalhos restantes, após a leitura de todos os títulos e resumos, 395 foram excluídos por fuga temática e cinco por duplicação. Dessa forma, dentre os 3.054 artigos para triagem inicial, após aplicação de critérios de inclusão e exclusão e através da análise do título e resumo, conforme relevância e critérios, foram selecionados para leitura na íntegra nove artigos, conforme fluxograma abaixo. (Figura 1)

Características dos estudos selecionados

No presente estudo, foram analisados nove artigos, mas destes, após a leitura na íntegra, verificou-se que apenas sete, de fato, atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos, tendo sido apresentado um panorama geral das pesquisas avaliadas. Em relação ao ano de publicação, dois foram publicados em 2019, três em 2022, um em 2023 e um em 2024.

Desses artigos, três foram alemães, dois norte-americanos, um foi publicado na República da Coreia e um na Suíça, totalizando os sete publicados no idioma inglês. Não houve trabalhos nacionais incluídos na amostra.

O Quadro 2 descreve qualitativamente os principais aspectos metodológicos dos estudos selecionados e as especificações das características dos estudos incluídos.

DISCUSSÃO

A fisiologia da cafeína no organismo

Os vasos sanguíneos são diretamente afetados pela cafeína, já que esta atua como um agente vasoconstritor ao ligar-se com os receptores da adenosina (vasodilatador) nas células musculares lisas dos vasos, bloqueando-os. Tal conexão provoca a continuidade da contração dos vasos, reduzindo o fluxo sanguíneo. O efeito hipertensivo da substância, isto é, de aumento da pressão arterial, advém desse fenômeno. Como resultado, há sensibilização do reflexo barorreceptor, o qual, por sua vez, acarreta a estimulação do sistema nervoso parassimpático e a consequente redução da frequência cardíaca. Todo esse processo é observado, particularmente, em crianças e adolescentes.^{1,6}

Além disso, a composição dos vasos sanguíneos também interfere no grau de vulnerabilidade as modificações da velocidade da onda de pulso como resultado da ingestão da cafeína. A elasticidade pode ser reduzida, o que interfere na rigidez arterial, mesmo que o consumo não seja significativo. Todas essas questões atuam na fisiopatologia de certas enfermidades, como hipertensão, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca, as quais são determinadas por desregulações na função cardiovascular.⁶

Também foi indicado que os efeitos do aumento da velocidade da onda de pulso encontram maior suscetibilidade em vasos sanguíneos periféricos, sendo eles afetados mais intensamente que vasos de maior calibre. Tal condição ocorre devido a composição da parede dos vasos, predominantemente de

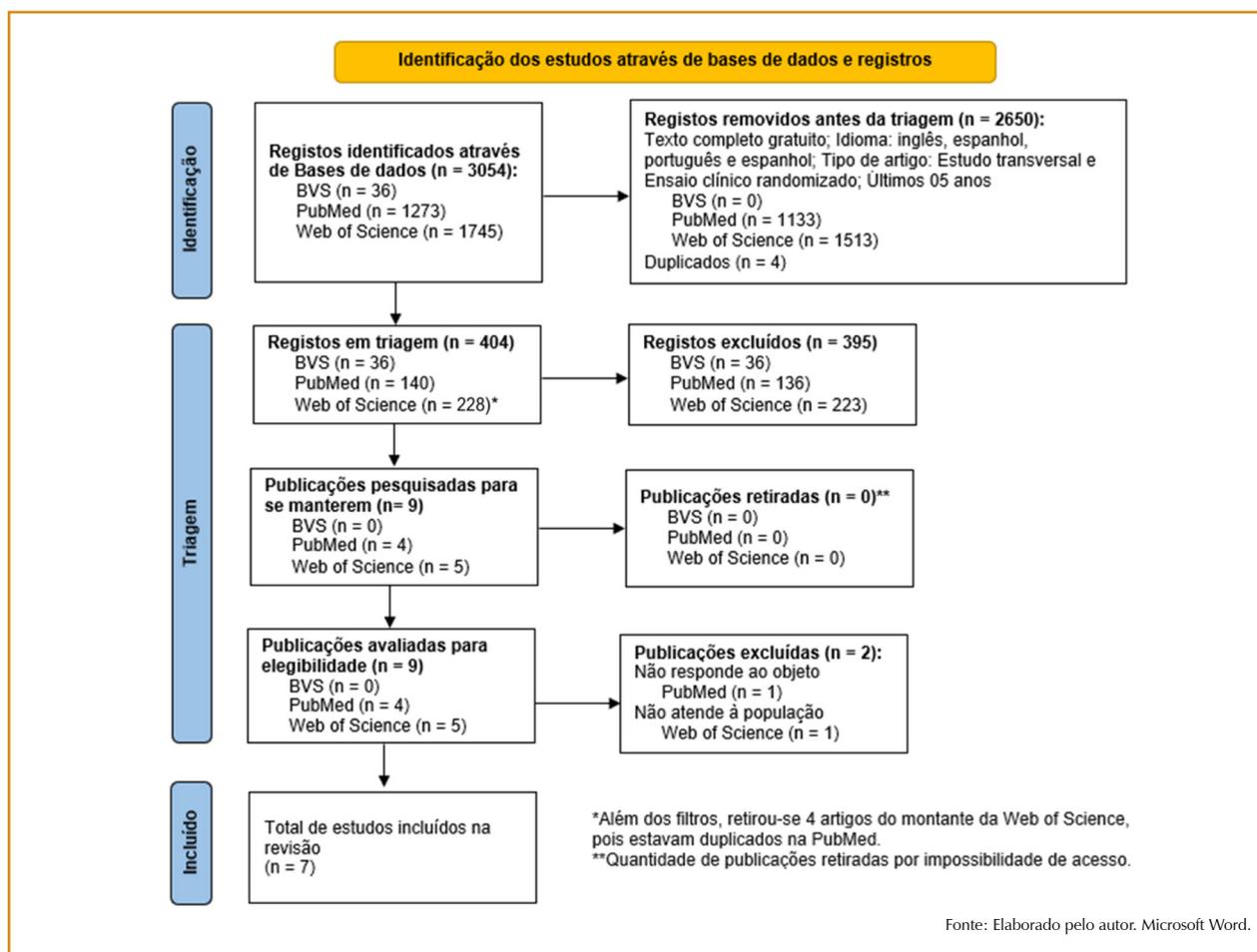


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

Quadro 2. Distribuição dos estudos incluídos na revisão sistemática de acordo com título, autor, país, ano, objetivo, base de dados, variáveis e conclusão.

Título/ autor/ ano/país/ revista	Objetivo	Base de dados	Resultado/conclusão
Energy Drinks Induce Acute Cardiovascular and Metabolic Changes Pointing to Potential Risks for Young Adults: A Randomized Controlled Trial Basrai, M. et al. 2019 Alemanha The Journal of nutrition	Examinar os efeitos cardiovasculares e metabólicos de BEs e misturas que fornecem ingredientes relevantes de BEs em comparação com um produto de controle (PC) composto de forma semelhante, sem esses componentes.	Web of science	Uma única ingestão de alto volume de DE causou alterações adversas na PA, QTc e sensibilidade à insulina em indivíduos jovens e saudáveis. Esses efeitos dos DEs não podem ser facilmente atribuídos aos componentes únicos cafeína, taurina ou glucuronolactona.
Impact of High Volume Energy Drink Consumption on Electrocardiographic and Blood Pressure Parameters: A Randomized Trial Shah, S. A. et al. 2019 Estados Unidos Journal of the American heart association	Determinar o impacto das bebidas energéticas nos parâmetros eletrocardiográficos e hemodinâmicos em jovens voluntários saudáveis.	Web of science	As bebidas energéticas prolongam significativamente o intervalo QT e aumentam a pressão arterial.

Quadro 2. Distribuição dos estudos incluídos na revisão sistemática de acordo com título, autor, país, ano, objetivo, base de dados, variáveis e conclusão.

<p>Cardiometabolic Biomarkers and Habitual Caffeine Consumption Associate with the Adverse Ambulatory Blood Pressure Response to Strenuous Physical Exertion among Firefighters</p> <p>Berkowsky, R. S. et al.</p> <p>2022</p> <p>Estados Unidos</p> <p>Nutrients</p>	<p>explorar as relações entre a ingestão habitual de cálcio e sódio e os biomarcadores cardiometabólicos que demonstraram influenciar a PA, na resposta da PA.</p>	<p>Pubmed</p>	<p>Percebe-se que mais investigações são necessárias para estabelecer melhor como a cafeína contribui para a resposta adversa da PA ao esforço físico extenuante.</p>
<p>Energy Drinks: Effects on Blood Pressure and Heart Rate in Children and Teenagers. A Randomized Trial</p> <p>Oberhoffer, F. S. et al.</p> <p>2022</p> <p>Alemanha</p> <p>Frontiers in cardiovascular medicine</p>	<p>Investigar os efeitos agudos do consumo de BE na pressão arterial e na frequência cardíaca em crianças e adolescentes saudáveis.</p>	<p>Pubmed</p>	<p>O consumo agudo de DE está associado a um aumento significativo da PAS e PAD em crianças e adolescentes saudáveis. Os menores, especialmente aqueles com problemas de saúde pré-existentes, devem ser desencorajados de consumir DEs.</p>
<p>Habitual coffee and caffeinated beverages consumption is inversely associated with arterial stiffness and central and peripheral blood pressure</p> <p>Del Giorno, R. et al.</p> <p>2022</p> <p>Suíça</p> <p>International journal of food sciences and nutrition</p>	<p>Investigar a associação entre consumo de café e cafeína, rigidez arterial e PA central/periférica.</p>	<p>Web of Science</p>	<p>O consumo de café e cafeína está inversamente associado à rigidez arterial e à PA central e periférica em uma grande amostra populacional.</p>
<p>Energy drinks: effects on pediatric 24-h ambulatory blood pressure monitoring. A randomized trial</p> <p>Oberhoffer, F. S. et al.</p> <p>2023</p> <p>Alemanha</p> <p>Pediatric Research</p>	<p>Investigar os efeitos de uma dose única de BE ajustada ao peso corporal na MAPA de 24 horas em crianças e adolescentes saudáveis.</p>	<p>Pubmed</p>	<p>O consumo único de bebidas energéticas (BE) ajustado ao peso corporal está associado a uma pressão arterial sistólica e diastólica significativamente mais alta em 24 horas em crianças e adolescentes saudáveis. Os menores, especialmente aqueles com maior morbidade cardiovascular, devem ser desencorajados de consumir BE.</p>
<p>Diagnostic Ultrasound-Based Investigation of Central vs. Peripheral Arterial Changes Consequent to Low-Dose Caffeine Ingestion</p> <p>Jin, Y. B. et al.</p> <p>2024</p> <p>República da Coreia</p> <p>Nutrients</p>	<p>Identificar as alterações fisiológicas nos vasos centrais e periféricos que durante a ingestão de baixas doses de cafeína devido à sua alta acessibilidade.</p>	<p>Pubmed</p>	<p>É necessário estabelecer um ambiente seguro para o consumo de cafeína por meio de diversas abordagens, incluindo monitoramento e formulação de uma quantidade aceitável de cafeína que possa ser ingerida considerando a idade de consumo.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor. Microsoft Word.

fibras de colágeno e células musculares lisas na periferia, e com elastina preponderante nos centrais. Desse modo, os efeitos enrijecedores da cafeína podem ser associados a alterações mais precoces de pressão arterial periférica, dado que ela é resultante da complacência arterial, inclusive na ingestão de pequenas quantidades de BE.^{6,7}

Em consonância, foi sugerido, através de modelos lineares mistos, que há o deslocamento do equilíbrio vasoativo para vasoconstrição, sendo uma ingestão de cafeína elevada responsável por 24% da resposta hipertensiva sistólica e 11% da diastólica no exercício físico intenso. Nota-se, com isso, uma exacerbação imediata do efeito fisiológico hipertensivo no esforço, fator esse pressupõe um risco para ocupações extenuantes e pacientes de risco em agudizações, não só para hipertensão, mas para acidentes cardiovasculares.⁸

O aumento da secreção de cortisol também é caracterizado como um fenômeno importante associado à cafeína. Isso influencia no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e, através desse eixo, no ritmo circadiano. Nessa perspectiva, a duração do sono é afetada, mas não a qualidade do sono.²

Outro efeito da cafeína, especialmente relatado em estudos sobre eletrocardiograma, foi o aumento do intervalo QTc no uso em altas doses de BE, que, por sua vez, é um fator de risco estabelecido para arritmias cardíacas, sugerindo um perigo maior para pacientes mais suscetíveis a essa condição.⁹

Diferenças de impacto em idade e sexo

Comparando os fatores relacionados à resposta corporal como resultado das bebidas energéticas, 1) não houve diferença fisiológica significativa após consumo de cafeína entre indivíduos de sexos diferentes, 2) crianças e adolescentes parecem ser mais vulneráveis aos efeitos de tais substâncias do que pessoas mais velhas.^{2,6}

No que tange às faixas etárias mais jovens, o sistema cardiovascular desse grupo possui uma maior vulnerabilidade aos efeitos das BEs e, também, tais efeitos perduram por mais tempo em seus organismos. Tal suscetibilidade, quando somada ao fato da comunidade discutida ser a principal consumidora, promove uma potencialização de seus malefícios. Como exemplo, a qualidade do sono influencia diretamente na regulação da pressão arterial; como a cafeína altera a duração do sono, ela está relacionada com um risco e ocorrência maior de hipertensão arterial sistêmica após o usufruto de BEs.^{1,2,6}

Tendo isso em mente, evidencia-se a necessidade de promover um maior controle do consumo dessas bebidas por crianças e adolescentes, principalmente aqueles com doenças pré-existentes; não só para prevenir complicações e doenças, mas também para preservar um bom rendimento acadêmico desses jovens, o qual pode ser afetado pelos efeitos da cafeína, principalmente se associada a outras drogas. Somado a isso, levando em consideração todos os efeitos que as bebidas energéticas provocam, o estabelecimento de um local adequado para seu consumo é vital.^{1,2,6}

Os efeitos fisiológicos da cafeína e das bebidas energéticas no geral

Acredita-se que os efeitos da cafeína no organismo humano são incontáveis, interferindo nas reações químicas do metabolismo e no funcionamento do sistema nervoso. Dentre

as ações da cafeína no corpo, em um dos estudos no qual se analisava a pressão arterial ambulatorial de crianças e adolescentes, têm-se a vasoconstrição, a estimulação da inotropia ventricular esquerda, a elevação da rigidez arterial, aumento da secreção de cortisol (associado com o sono), aumento na concentração intracelular de cálcio.^{2,6}

O consumo agudo de BEs, por esses grupos, também foi associado a uma elevação de extra-sístoles supraventriculares, adicionando mais uma alteração à lista dos efeitos de tais substâncias.¹

Além dos efeitos gerais, foram observados, posteriormente ao consumo, aumentos temporários da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em crianças e adolescentes, de modo que foi elevada a PAS mediana em 24 horas. Além disso, estudo em adultos constatou um aumento a PAS central estatisticamente significativo após o consumo de BEs, com um pico na primeira hora, seguido por uma diminuição lenta e gradual ao longo de três horas subsequentes.^{1,9,10}

Tal medida, um fator de risco para doenças cardiovasculares, se analisada isoladamente, pode aparentar indiferença nos efeitos da cafeína no longo prazo, já que ao seu consumo sucede uma atenuação de curto prazo do efeito hipertensor da cafeína. Porém vale lembrar que se trata de um tipo de bebida usada rotineiramente e de maneira crônica na sociedade atual, pressupondo uma sustentação, ainda que oscilatória, de uma condição hipertensiva no consumo contínuo.

Além disso, adolescentes seriam uma população altamente em risco, já que tem crescente uso chamado de “altamente agudo” com taxas chegando a 12% dos que consomem cafeína, associado a maior suscetibilidade a alterações vasculares por aumento da velocidade da onda de pulso.¹

Dentre os efeitos gerais a longo prazo das bebidas energéticas, foram observados o desenvolvimento de problemas no metabolismo da glicose, ganho de peso, prejuízos para o sono, hipertensão arterial, hipertrofia e contratilidade ventricular esquerda, redução da duração do sono, insuficiência renal aguda, dissecação espontânea da artéria coronária e convulsão.^{1,2}

As divergências na literatura

Contrariando o que foi observado na maior parte dos estudos analisados, uma das pesquisas apontou os possíveis efeitos benéficos do café quando consumido com frequência regular. Os achados deste estudo são opostos a outros analisados em nossa revisão, os quais salientaram os malefícios do consumo dos líquidos debatidos.⁷

Dentre eles, o protagonismo como fonte de antioxidantes e de compostos anti-inflamatórios (estes estando possivelmente associados com o efeito redutor da pressão arterial). Indo mais além e em oposição ao já visto e discutido, o estudo apontou uma possível relação vantajosa entre o café e a rigidez arterial, afirmando que, quanto maior o consumo de café, menor a rigidez, constituindo, portanto, uma relação linear inversa.

Tal associação ainda seria independente dos valores da pressão arterial, relatando um proveito no consumo habitual, mas os resultados a longo prazo não foram apontados. Importante salientar que houve a análise conjunta dos tipos de bebidas com cafeína, não tendo sido analisadas separadamente, o que pode ter interferido nos resultados. Outros fatores

citados como vantajosos foram: 1) as implicações geradas pelos ingredientes das BEs além da cafeína e 2) a tolerância desenvolvida à cafeína pelos consumidores frequentes.⁷

Associado a isso, mesmo que a cafeína não seja o único componente das bebidas energéticas, ela é a principal e a que mais possui efeitos legitimados por inúmeras pesquisas clínicas realizadas. Os demais componentes ainda não tiveram suas implicações metabólicas completamente investigadas, o que configura uma desvantagem na análise do efeito das bebidas energéticas, já que não são compostas unicamente por cafeína, mas por outros compostos com potencial atividade hemodinâmica, direta ou indireta. Ademais, as formulações de BEs não são padronizadas, nem em dose, nem em composição, dificultando a generalização dos dados.^{1,9}

Tal divergência liga o alerta para o fato de que nenhuma informação no campo médico deve ser tida como absoluta, sugerindo, também, a necessidade de mais estudos com maiores amostras e maior diversidade, principalmente, quando se considera que várias das pesquisas feitas foram executadas em um determinado país, muitas vezes, com baixa multiplicidade racial e etária, fatores que são potencialmente vieses em uma pesquisa.

CONCLUSÃO

O consumo crescente de BEs entre jovens e adultos tem levantado preocupações significativas devido aos potenciais efeitos adversos à saúde, especialmente, relacionados ao sistema cardiovascular. Desde sua introdução, as BEs têm sido promovidas como substâncias que melhoram o desempenho

físico e mental, o que as tornou extremamente populares entre crianças e adolescentes, apesar dos riscos associados ao seu consumo excessivo. A falta de regulamentação específica para o consumo de BEs por crianças e adolescentes amplifica ainda mais essas preocupações.

Neste estudo, houve discordância na literatura quanto ao desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica, especialmente, quando se trata de uma análise de longo prazo. Todavia, no curto prazo, seu aumento é visível, sugerindo ser arriscado o consumo mais frequente e crônico de BEs. Tal fato se torna mais controverso quando considerada a possibilidade de tolerância diminuída, isto é, se a ingestão prolongada tem seus efeitos diminuídos por mecanismo adaptativo fisiológico.

A alta concentração de cafeína, taurina e outros estimulantes presentes nas BEs pode resultar em efeitos nocivos como ansiedade, aumento da pressão arterial e distúrbios do sono, particularmente, em indivíduos sensíveis ou quando combinados com outras substâncias. Desse modo, mais do que um efeito isolado, a cafeína pode interagir com outros fatores ambientais no desenvolvimento da hipertensão.

Portanto, diante da lacuna existente na compreensão completa dos impactos à saúde associados ao consumo prolongado ou excessivo de BEs, é imperativo que mais estudos sejam conduzidos. Essas pesquisas são essenciais não apenas para quantificar e qualificar os riscos envolvidos, mas também para informar políticas públicas e estratégias educacionais que visem mitigar os danos à saúde pública decorrentes do uso inadequado dessas bebidas.

REFERÊNCIAS

1. Oberhoffer FS, Li P, Jakob A, Dalla-Pozza R, Haas NA, Mandilaras G. Energy Drinks: Effects on Blood Pressure and Heart Rate in Children and Teenagers. A Randomized Trial. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:862041.
2. Oberhoffer FS, Dalla-Pozza R, Jakob A, Haas NA, Mandilaras G, Li P. Energy drinks: effects on pediatric 24-h ambulatory blood pressure monitoring. A randomized trial. *Pediatr Res*. 2023;94(3):1172-9. [cited 2023 May 29]; Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41390-023-02598-y>
3. Mendes KA, Clementino ME do R, Silva MEH da. O consumo inadequado de bebidas energéticas entre adolescentes. Repositório Institucional do Conhecimento – RIC-CPS. (riccps.gov.br) [Internet]. 2022. [cited 2024 Jun 19]; Available from: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/11592>
4. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement. *PLoS Med*. [Internet]. 2009;6(7):e1000097. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19621072/>
5. Galvão TF, Pereira MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol serv saúde* [Internet]. 2014;183-4.
6. Jin YB, Kim JH, Song CH, Park C, Kang CK. Diagnostic Ultrasound-Based Investigation of Central vs. Peripheral Arterial Changes Consequent to Low-Dose Caffeine Ingestion. *Nutrients*. 2024;16(2):228-8.
7. Del Giorno R, Scanzio S, De Napoli E, Stefanelli K, Gabutti S, Troiani C, et al. Habitual coffee and caffeinated beverages consumption is inversely associated with arterial stiffness and central and peripheral blood pressure. *Int J Food Sci Nutr* [Internet]. 2022;73(1):106-15. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34058944/>
8. Berkowsky RS, Zaleski AL, Taylor BA, Chen MH, Gans KM, Wu Y, et al. Cardiometabolic Biomarkers and Habitual Caffeine Consumption Associate with the Adverse Ambulatory Blood Pressure Response to Strenuous Physical Exertion among Firefighters. *Nutrients* [Internet]. 2022;14(19):4025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36235676/>
9. Shah SA, Szeto AH, Farewell R, Shek A, Fan D, Quach KN, et al. Impact of High Volume Energy Drink Consumption on Electrocardiographic and Blood Pressure Parameters: A Randomized Trial. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2019;8(11):e011918 Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.118.011318>
10. Basrai M, Schweinlin A, Menzel J, Mielke H, Weikert C, Dusemund B, et al. Energy Drinks Induce Acute Cardiovascular and Metabolic Changes Pointing to Potential Risks for Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Nutr* [Internet]. 2019;149(3):441-50. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30805607>