

tlaku (TK), jestli jsou rozdíly mezi pohlavími, jestli mohou dokonce způsobit poškození mozku a jaké bychom měli vydat bezpečnostní opatření pro jejich užívání (4). V literatuře jsou popisovány i závažné komplikace po požití ED, zejména, pokud se kombinují s alkoholem. Azarm a kol. publikovali v roce 2024 rozbor 10 kazuistik (průměrný věk 24,5 let) nežádoucích účinků po požití ED dostupných v odborné literatuře, které byly častější u mužů a u 3 případů vedly ke smrti (5). 60 % případů se vyskytlo při preexistující nemoci nebo byl přítomen další vyvolávající faktor.

Vzhledem k rostoucí oblíbenosti těchto nápojů a zároveň stoupajícímu výskytu hypertenze je téma velmi aktuální.

Jaký je obsah látek v ED

Obsah látek v nejčastěji konzumovaných ED v České republice je uveden v tabulce 1.

Nejčastějším stimulantem, který prakticky nechybí ve všech nápojích, je kofein. Množství kofeinu se může výrazně lišit mezi značkami, často se ale pohybuje kolem 80–200 mg v jedné plechovce (ve srovnání s obsahem kofeinu v jednom espressu cca 63 mg kofeinu) (1).

Další látkou, která je často obsažena v ED, je taurin, což je aminokyselina, která je běžně spojovaná se stimulací výkonnosti. ED dále obsahují guaranu a další rostlinné extrakty. Velmi často je součástí i skupina vitaminů B, dále inositol, ženšen, L-karnitin, glukuronolakton, ginkgo a jiné. ED mohou a nemusí obsahovat sacharidy.

Patofyziologické efekty ED a jejich jednotlivých složek na kardiovaskulární systém

V tabulce 2 jsou uvedeny nejčastější složky ED a jejich vliv na kardiovaskulární systém (3).

Tab. 1. Nejčastěji používané energetické nápoje v ČR a jejich složení

Nápoj	Obsah kofeinu	Obsah sacharidů	Další složky
Red Bull (250 ml)	80 mg / 250 ml	27 g	Taurin, vitaminy B3, B5, B6, B12, inositol, glukuronolakton
Monster Energy (500 ml)	160 mg / 500 ml (32 mg / 100 ml)	60 g	Taurin, L-karnitin, guarana, ženšen, inositol, vitaminy B, glukuronolakton
Semtex original (500 ml)	160 mg (32 mg / 100 ml)	55 g	Taurin, vitaminy B

Tab. 2. Patofyziologické vlivy energetických nápojů na kardiovaskulární systém

Složka	Patofyziologické vlivy ED na KV systém
Kofein	Blokáda vazodilatace cév
	Zvýšení hladiny katecholaminů, periferní vaskulární rezistence a sekrece reninu
	Pozitivní inotropní efekt na myokard
	Snížená myokardiální perfuze
Taurin	Pozitivní inotropní efekt na myokard
Sacharidy	Zvýšení tepové frekvence, srdečního výdeje, TK
B-vitaminy	Sníží hladinu homocysteinu
Guarana a Yerba mate	Stejně jako kofein
Ginkgo biloba	Sníží aktivaci trombocytů

ED – energetické nápoje; KV – kardiovaskulární

Kofein. Kofein působí na kardiovaskulární systém několika mechanismy. Je to antagonist adenosinových receptorů (A1, A2A, A2B) – brání tedy vazodilataci cév, zároveň kofein zvyšuje plazmatickou hladinu adenosinu, tím zvyšuje tonus sympatiku, hladinu katecholaminů, zvyšuje periferní cévní rezistenci a zvyšuje sekreci reninu (3). V kombinaci se stimulací chemoreceptorů v oběhovém systému dochází ke zvýšení tepové frekvence a krevního tlaku. Další mechanismus působení kofeinu je kompetitivní inhibice fosfodiesterázy, která vede ke zvýšení myokardiálního cyklického adenosin monofosfátu, a tím ke zvýšení inotropie myokardu. Kofein stimuluje centrální nervovou soustavu, zvyšuje koncentraci neurotransmiterů v mozku i hladinu dopaminu (1). Kofein prodlužuje nástup únavy, zvyšuje výkonnost u sportovců, pokud je konzumován v množství 3–6 mg/kg (6).

U většiny zdravých dospělých je zvyšování tlaku po kofeinu dočasné. Nicméně u některých osob může být účinek výraznější a zdravotně významný. Určitou roli hraje i genetika, a to polymorfismus cytochromu P450 1A2 (CYP1A2), který je zodpovědný za metabolismus kofeinu (7).

Taurin. Taurin je tělu vlastní aminokyselina, která se vyskytuje v mozku, míše, retině, srdci, svalech a leukocytech. Krátkodobé užití taurinu zvyšuje intracelulární hladinu sodíku s následným influxem vápníku do buňky (cévní a myokardiální bb.), a to vede k pozitivně inotropnímu efektu. Dlouhodobé užívání taurinu naopak chrání myokardiální buňky před kofeinem způsobeným přetížením vápníkem. Taurin zlepšuje lipidový profil, zvyšuje cévní relaxaci (3). Taurin snižuje TK, ale jeho účinek nevyvažuje opačný účinek kofeinu (1).

Sacharidy. ED obsahují různé množství glukózy, sacharózy, fruktózy nebo kukuřičný sirup s vysokým obsahem fruktózy. Dlouhodobá konzumace ED vede k obezitě a inzulinové rezistenci a následně ke vzniku diabetu mellitu (DM) II. typu, který je hlavním rizikovým faktorem kardiovaskulárních onemocnění (KVO) (3). Fruktóza má zřejmě nejvyšší efekt na autonomní systém, kdy významně zvyšuje TK, který stoupá rychle po 30 minutách po konzumaci cca o 6,2 ± 0,8 mm Hg (1).

Tab. 3. Přehled kardiovaskulárních onemocnění, která jsou spojována s konzumací energetických nápojů

EKG změny	QT a QTc prodloužení
	Elepace ST segmentu anebo deprese
	Změny PR intervalu
	KES
Arytmie	Změny T vlny
	Fibrilace a flutter síní
	Komorová fibrilace
	Torsades de Pointes
	Komorové tachykardie
Ischemie/infarkt	WPW
	Akutní infarkt myokardu
Myopatie	Koronární vazospasmus
	Takotsubo kardiomyopatie
Exacerbace preexistujících srdečních anomálií	Dilatační kardiomyopatie
	Brugada syndrom
	Fallotova tetralogie
Jiné	Syndrom dlouhého QT
	Náhlá srdeční smrt
	Disekce aorty

KES – komorové extrasystoly; WPW – Wolff-Parkinson-White syndrom