

Grósz Andor¹ – Szatmári Ákos²

AZ ENERGIAITAL-FOGYASZTÁS REPÜLŐORVOSI VONATKOZÁSAI³

Az energiaiitalok felvevőpiaca, fogyasztásuk mértéke évről évre nő, ám kevesen vannak tisztában azok összetevőivel, valós élettani hatásaikkal. Különösen igaz ez a szerződéses és hivatásos hajózó- és földi kiszolgálóállományra, akik esetében a rendelkezésre álló, a témával érdemben foglalkozó publikációk száma meglehetősen kevés, illetve azok is ellentmondóak. Jelen közlemény rövid történeti áttekintés után ismerteti az energiaiitalok fő alkotóelemeit, összehasonlítóképpen felsorol néhány terméket, továbbá ismerteti a humán szervezetre kifejített fizikális és mentális hatásait. A szerzők a közlemény végén megfogalmazzák az energiaiitalok felhasználási korlátait is.

THE AEROMEDICAL ASPECTS OF ENERGY DRINK CONSUMPTION

The market and volume of energy drink consumption increases each year but people have only limited knowledge of their ingredients and actual physiological effects. This is especially true for the on-contract and professional aviators and ground personnel, in case of whom the publications on this topic are rather poor or contradictory. After a short historical introduction this article reviews the ingredients of energy drinks, lists a few product as a comparison, and informs about the physical and mental effects of energy drinks on the human body. In the end of the article the authors also word the limitations of energy drink consumption.

TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

Az első energiaiital valószínűleg Skóciából származik, ahol 1901-ben kezdték meg az Irn-Bru (iron brew, vasfőzet) forgalmazását. Az Egyesült Királyság kórházaiban a betegek felépülésének elősegítésére 1929-ben vezették be a Lucozade Energy nevű terméket, melyet roborálószerként még a 1980-as években is forgalmaztak. Japánban az 1960-as évektől árusították a Lipovitan nevű készítményt, illetve Dél-Koreában nem sokkal később a „genki” italokat, melyeket egyértelműen elkülönítettek az üdítőitaloktól (például barna gyógyszeres üvegben vagy csak gyógyszerárakban voltak kaphatóak). Az amerikai kontinens üdítőitalóriásai közül a Pepsi Cola dobott először piacra energiaiitalt Josta néven 1995-ben. Európában 1994-ben Ausztriában tűnt fel az S. Spitz által gyártott Power Horse, de a ma is kapható ital az időközben létrejött vagy beszivárgott rendkívül sok egyéb márka miatt soha nem tudott akkora piaci részesedést elérni, mint a szintén osztrák eredetű, napjainkban leginkább közismert riválisa, a Red Bull. Noha az Egyesült Államokban az üdítőitalóriások (Coca-Cola, Pepsi) és a később megjelent új energiaiital-márkák miatt (pl. Rockstar, Monster) a Red Bull 1998-as 70%-os részesedése napjainkra 45% körülire csökkent, a vállalkozás pénzügyi mutatói folyamatosan pozitív értékeket jeleznek. Vannak azonban olyan országok, melyek a Red Bull forgalmazását általában helyi haláleset miatt nem vagy csak receptre felírva, gyógyszerárakban

¹ Állami Egészségügyi Központ

² Állami Egészségügyi Központ

³ Lektorálta: Dr. Szabó Sándor András o. alezredes, Ph.D., MH Honvédkórház, Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Kutató Intézet, Kecskemét, sasi19620@gmail.com

(például Franciaországban, Dániában, Svédországban, Norvégiában), vagy az eredeti (Lipovitan-) összetétel megváltoztatásával (például Japánban, ahol a kiindulási alapként szolgáló tonikált már régóta forgalmazzák) engedélyezik, az energiasital karrierje a mai napig töretlen. E fogyasztási cikkek eddigi történelmük során számos változáson mentek keresztül, egyvalami azonban változatlan maradt: a kiindulási alapként szolgáló ősi keleti italokban található három alapvető kulcsösszetevő; a taurin nevű aminosav, a koffein és a glükuronolakton nevű szénhidrát. [4][6]

FOGYASZTÁSI ADATOK

Az energiasitalok fogyasztásának mértéke világszerte nő, 12-13 évvel ezelőtti tömeges bevezetésük jelentős mértékben átalakította az üdítő- és sportitalpiacot. Ausztráliában például a vízalapú üdítőitalok eladásai 1997. és 2006. között 13%-kal növekedtek, viszont az eladott mennyiségben belüli megoszlások erőteljesen eltolódtak a cukormentes üdítőitalok, a jeges tea és a sport-/energiasitalok felé. Az energiasitalok fogyasztóközönsége nagyrészt fiatalokból áll. A vásárlók 65%-a 13 és 55 év közötti, ezen alpopuláció 65%-a férfi. Az arányokból kitűnik, hogy a legnagyobb fogyasztók a fiatal férfiak, akik a fegyveres erők zömét is alkotják. Az energiasitalokon feltüntetett figyelmeztetések a terhes nők, kismamák, koffeinérzékeny egyének és gyermekek számára már egyetlen kiszérelés elfogyasztását is egyértelműen tiltják. Malinauskas és mtsai 2007-ben úgy találták, hogy a főiskolai hallgatók 51%-a rendszeresen fogyaszt energiasitalokat. Ebből Paddock 2008-ban azt a következtetést vonta le, hogy az amatőr vagy versenyszerű sporttevékenységet folytató diákok körében a fogyasztás mértéke egyező vagy magasabb, hiszen az energiasitalok reklámjai szellemi, illetve fizikai erőpróba előtt kifejezetten ajánlják e készítmények fogyasztását. Miller szintén 2008-ban egy új fogalmat is bevezetett. A „toxikus macsó személyiség” („toxic jock identity”) meghatározás szerint az energiasital elfogyasztása után kialakuló egy olyan ideiglenes állapot, amely a tevékenységhez kapcsolódóan megnövekedett kockázatvállaláshoz, veszélyes viselkedésmóddhoz és túlzott maszkulinitáshoz vezet. Ez a fegyveres erőknél akár életveszélyes következményekkel is járhat. [4][13][16]

AZ ENERGIASITALOK ÖSSZETEVŐI

Nevük alapján az energiasitalok a hagyományos üdítőitaloknál több energiát tárolnak, illetve képesek átadni az emberi szervezetnek, noha kalóriatartalmuk általában alacsonyabb azokénál. Hirdetéseik szerint fokozzák a szellemi és fizikai teljesítőképességet. Megemlítendő, hogy a tápcsatorna vonatkozásában a különféle üdítőitalok bélhámsejtekre kifejtett hatásairól a Caco-2 sejtvonal ásványvíz, frissen facsart narancslé, dobozos narancslé, kóla, energiasital, fekete/kamilla-/zöld tea és frissen főzött kávé jelenlétében történő 24 órás inkubálása után azt derült ki, hogy toxicitás és sejtnövekedés-elősegítő hatás szempontjából az egyes italok között nincs különbség. A frissen facsart narancslé fokozta a sejtek mitokondriális aktivitását, az energiasitalok nem. [2]

Összetevőik között leggyakrabban – a Lipovitan fent említett három alapvető alkotóelemét is beleértve – metilxantinok (például koffein, de lehet akár teobromin is), B-vitaminok (elsősorban B1, B2, B6 és B12), gyógynövénykivonatok, a magas koffeintartalmú (általában 10-15

mg) guarana (általában 1000 mg), taurin, a (pár tíz-pár száz mg) ginzeng többféle kivonata (amerikai, szibériai stb.), cukrozott vagy édesített víz, inozitol, karnitin, (általában 600 mg) glükuronolakton és ginkgobiloba-kivonat található. Egyesekben folsav, valamint nyomelemek is szerepelnek. Szénhidrát tartalmuk attól függően eltérő, hogy az illető márka cukrot vagy édesítőszerrel alkalmaz. A központi összetevő az önmagában, guaranában vagy egyéb kivonatban található koffein. Egy átlagos, 237-250 ml-es palackban 70-80 mg, a 480-500 ml-esben 150 mg, de akár 400 mg koffein is található. Az 1. táblázatban különféle italok koffeintartalmának összehasonlítása látható. [9]

Terméknév	Koffeintartalom (mg/l)	1 kiszerelési egység koffeintartalma
<i>Coca-Cola (Classic)</i>	97,05	23 mg/237 ml
<i>Coca-Cola (Diet)</i>	110-141	39-50 mg/355 ml
<i>Kólák</i>	95-130	34-46 mg/355 ml
<i>Kávé (főzött)</i>	230-580	56-128 mg/237 ml
<i>Kávé (instant)</i>	300-467	71-111 mg/237 ml
<i>Kávé (presszó)</i>	600-1700	36-102 mg/59,15 ml
<i>Dr. Pepper</i>	187	55 mg/237 ml 42 mg/355 ml
<i>Pepsi-Cola</i>	104	25 mg/237 ml 37 mg/355 ml
<i>Tea</i>	169-211	40-50 mg/237 ml

1. táblázat Különböző italok koffeintartalmának összehasonlítása [1]

AZ ENERGIAITALOK FŐ ALKOTÓELEMEINEK ÉLETTANI HATÁSAI

L-aurin: bevitele ételmiszerrel történik, a szervezetben metionin- vagy ciszteinprekurzorokból szintetizálódik. Szerepe van az epe viszkozitásának fenntartásában, antiaritmiás és pozitív inotropiás hatással rendelkezik. Szükséges a retina és a látás normál anyagcsere-folyamataihoz, továbbá növelheti az inzulin elválasztását. A szervezet napi taurinigénye 60 mg (az energiaitalok kiszerelésenként általában 1000 mg-ot tartalmaznak). Eddig egyetlen közlemény sem utalt arra, hogy tartós fogyasztásának egészségjavító hatása lenne. Túladagolásával kapcsolatban nincsenek egyértelmű adatok. [4][9]

L-karnitin: egy természetben is előforduló aminosavszerű vegyület, ami a zsírsavak anyagcserejében játszik szerepet (zsírbontást segíti elő, erre a célra főleg testépítők használják nagy mennyiségben súlycsökkentés céljából). Történtek vizsgálatok fogyást elősegítő szerepének tisztázására, de ezt a hipotézist egyetlen tanulmány sem igazolta. 2000 mg/nap alatti dózisban szedve káros hatása nem mutatható ki, felette hasmenés, testszag, hányás, kiütés jelentkezhet. [4][9]

Ginzeng: 5000 éve használják gyógynövényként, az amerikai kontinensen és a közel-keleti régiókban őshonos. Számos alfaja ismert, gyökerének kivonatát vagy szárított örleményét hasznosítják. Az energiaitalokban a „Panax” nevű alfaj extraktuma található meg. Atléták széles körben használják energiaforrásként, mert növeli a zsírfelhasználást és javítja a hosszú időn át kifejtett izommunkát (alacsonyabb artériás középnyomás és szívfrekvencia). Erősítő

hatással van a kognitív folyamatokra is. Az amerikai ginzeng a vizsgálatok szerint csökkenti a megfázás és az influenzavírus okozta tünetek erősségét. [4][9][14]

Guarana: a közép-amazóniai medencében élő növény. Őshonos területén régóta használják természetes stimulálószerként, főleg italokban. Serkentő hatásának nagy részét magas koffeintartalma okozza (a kivonat 2-2,5%-a), ami terápiás megkettőződéshez vezethet: az energiatalokban található koffein és a guarana koffeintartalma kétszeres erősségű koffeinhatást hoz létre. Ez főleg megvonáskor okoz hátrányos tüneteket. Találhatóak benne pszichoaktív anyagok is, melyek javítják a kognitív teljesítményt és a koncentrálóképeséget (75 mg guaranakivonat – feltehetően a koffeinnel való kombinálódás útján – már kifejti ezt a hatást) [4][9].

Koffein: számos növényben (kávébabban, tealevélben, csokoládéban, kakaóbabban, kóladióban) megtalálható, világszerte használt természetes pszichostimulálószer. Hamar felszívódik, hatása elfogyasztása után körülbelül 1 órával tetőzik. Az energiatalok képességfokozó tulajdonságaiért elsősorban ez a vegyület a felelős.

A koffein pozitív inotrop és chronotrop hatást fejt ki a szívizomzatra (vagyis a szívverés erősebb és gyorsabb lesz) azáltal, hogy megemeli a kalcium tranzienst amplitúdóját. A szívizomsejtek fokozottan érzékenyek lesznek a megnövekedett kalciumbeáramlásra, mely már az akciós potenciál szintje alatt létrejön. A gyorsabban és erősebben verő szív következményesen emeli a vérnyomást, javítva a szervek (pl. az izmok, az agy, a vese) perfúzióját.

A koffein a harántcsíkolt izmokra is hat (a szívizomzatnál ismertetett módon javítja a szarkoplazmatikus retikulum kalciumáteresztő képességét), mert a koffeinhatás alatt lévő kifáradt izom szubmaximális erő kifejtése nagyobb a koffeinhatásban nem részesült izoménál.

Kb. 300-350 mg (más szerzők által 1-9 mg/tskg értékben kifejezett) koffein bevitele 1 órával az edzés előtt jelentősen (~20%-kal) növeli a fizikai munkavégzés várható erő- és időtartamát. A várható erő kifejtés növekedésének mértéke nincs közvetlen összefüggésben a bevitt koffeindózissal, továbbá eltérő az egyének koffeintoleranciája is. A koffein növeli a statikus és dinamikus fizikai munkavégzés erősségét és időtartamát is. Noha a szívfrekvencia és az oxigénfogyasztás egyénekenként változó mértékben, de általában csak kismértékben emelkedik, a koffeinhatás szubjektíve is megkönnyíti a fizikai erő kifejtést: az alanyok ilyenkor könnyebben érzik a feladatot, mint előzetes koffeinbevétel nélkül (oka az ingerületátvitel küszöbének csökkenése, az akciós potenciálok hamarabbi és könnyebb kialakulása, illetve a motoros recruitment könnyebbé és gyorsabbá válása).

Koffeinhatás alatti fizikai munkavégzéskor javul a zsírmétabolizmus és csökken a szénhidrátok oxidációja, vagyis a szervezet ilyenkor elsősorban zsírt éget és cukrot raktároz. A koffein fokozza az emésztőnedvek elválasztását és diuretikus hatású.

Szellemi hatásai között elsősorban az emelkedett katekolaminszint miatti, egyénekenként eltérő mértékű neurokognitív teljesítmény- és objektív figyelemjavulás, továbbá nagymértékű fáradtságcsökkenés említhető.

Jelentős mennyiségben (≥ 1 g) fogyasztva motoros agitációhoz, görcsökhöz, izgatottsághoz, tachycardiához, extrasystolékhoz, fokozott diuresishez (ami meleg környezetben a folyadékvesztés miatt rontja a hőháztartás kiegyenlítőképeséget) és alvászavarokhoz vezet [8]. Nagyobb mennyiségű koffein bevitelkor a szívizomsejtek myoplasmájában nemcsak

systolében, hanem diastolében is folytatódik a kalciumfelhalmozódás, rontva a szívizom elernyedési (oxigenizálódási) képességét. További dózisznövelés (>5 mmol/l, ~2 g) tartós (szív)izomösszehúzódnáshoz és elsősorban kamrafibrilláció miatti halálhoz vezethet („koffeinkontraktúra”).

A koffein legtöbb fogyasztójánál szerfüggőség alakul ki, ami megvonásnál fejfájás, irritabilitás, megnövekedett fáradtságérzet, depresszív tünetek, csökkent figyelem és koncentrációképesség formájában jelentkezik. A tünetek a megvonás után 12-24 órával kezdődnek, 20-48 órával később tetőznek és általában 1 hétig tartanak [3][5][19].

Cukor (glükóz, fruktóz): Fizikai munkavégzés során a szervezet energiaigényének 40-50%-át glikogén, a maradékot pedig zsír elégetésével fedezi. Az izmok és a máj glikogénraktárai viszonylag hamar kimerülnek, ami a fizikai munkavégzőképesség drasztikus romlásához, fáradtsághoz, leromlott koncentrációképességhez, kézremegéshez, izzadáshoz, szédüléshez, végső soron pedig kimerüléshez („eléhezéshez”) vezet annak ellenére, hogy oxigén és zsír közel korlátlanul áll rendelkezésre. Ha az energiatartalékos helyett cukrot tartalmaz, akkor az a koffeinnel együtt megfelelő vízpótlás mellett előidézhet rövid idejű, ideiglenes teljesítményjavulást. A hőháztartás szempontjából előnyösnek tűnhet a cukorral bevitt vízmennyiség, de ez a koffein diuretikus hatása miatt hamar kiürül. A hiányzó glikogén pótlása csak napokig tartó étrendi feltöltéssel lehetséges, az energiatartalékban található pár gramm cukorral nem. [4][9]

A 2. táblázatban néhány gyakoribb energiatál felsorolása található. A táblázatból jól látszik az egyes márkák eltérő koffeintartalma.

Energiatál neve	Koffeintartalom (mg/l)	1 kiszereési egység koffeintartalma
5-Hour Energy	1352,49	80 mg/59,15 ml
AMP Energy	298	71 mg/237 ml
Bomba*	320	80 mg/250 ml
Boo Koo	507	360 mg/710 ml
Full Throttle (Burn*,**)	320	80 mg/250 ml
Cintron Energy Enhancer	422,83	200 mg/473 ml
Coca-Cola Blāk	194,43	46 mg/237 ml
Cocaine	1120	280 mg/250 ml
Crave	338,14	160 mg/473,18 ml
Crunk	421,94	100 mg/237 ml
Diet Pepsi Max	194,43	46 mg/237 ml 69 mg/355 ml 115 mg/591 ml
Emerge Stimulation Drink	300	75 mg/250ml
Harry Dougan's (Egyesült Királyság)	420	42 mg/100 ml
Hell*	320	80 mg/250 ml
Irn-Bru 32	320	32 mg/100 ml 80 mg/250 ml
Jolt Cola	201	140 mg/695 ml
Jolt Endurance Shots	2639,92	150 mg/56,82 ml
NRG*	320	80 mg/250 ml
Red Bull*	321	80 mg/250 ml
Red-Eye	321,21	106 mg/330 ml
Redline	937,5	250 mg/237 ml
Red Rooster	300	30 mg/100 ml 75 mg/250 ml
Relentless	321	160 mg/500 ml
Reload	394	130 mg/330 ml
Rip It	431,3	102 mg/240 ml
Rockstar	337,55	80 mg/237 ml 160 mg/480 ml
SoBe Adrenaline Rush	317	78 mg/480 ml
Morrisons Energy Source	300	75 mg/250ml
V-power*	320	80 mg/250 ml
Vault	196	47 mg/237 ml 70,5 mg/355 ml 117,5 mg/591 ml
XL*	320	80 mg/250 ml
XS	334	83 mg/250 ml

* hazánkban is kapható energiatalok

** a „Full Throttle” energiatál Európában „Burn” néven kapható

2. táblázat Néhány külföldön és Magyarországon kapható energiatál koffeintartalma részben saját gyűjtés alapján [7]

Franciaország az energiatalkok forgalmazását Ross Cooney, egy 18 éves atléta halála óta tiltja, aki négy doboz energiatalkot fogyasztott el egy kosárlabda-mérkőzés előtt. A Floridai Mérgezésellenőrzési Központ (Florida Poison Control Centre) 2007. januárja és 2008. márciusa között 39, 2 (!) és 20 év közötti személyt látott el koffeintúladagolásos tünetek miatt. Egy kaliforniai iskolai szakápolónak 2007-ben 3 gyermeket kellett kórházba küldenie mentőautóval súlyos ritmuszavarok miatt energiatalk-fogyasztás után. Idevágó tény, hogy ritmuszavarok gyakorisága még az ellenőrzött körülmények között végzett humán próbák alatt is kimutathatóan nőtt, noha a kísérletek során súlyos vagy életet veszélyeztető ritmuszavar nem fordult elő. Az Amerikai Egyesült Államokban az energiatalkok önmagukban történő fogyasztása kapcsán is többen hányingerről, szívritmuszavarokról számoltak be.

Az FDA (Food and Drug Administration, Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatal) az energiatalkok üdítőitalként, táplálékkiegészítőként vagy egyéb italként való engedélyezésével kapcsolatban egyelőre nem adott ki hivatalos közleményt, figyelmeztetést vagy tiltást. Beszámoltak több olyan személyről is, akiknél rendszeres, nagymennyiségű energiatalk-fogyasztás mellett több alkalommal epilepsziás roham lépett fel. A rohamok az energiatalkok koffein-, guarana- és taurintartalmával voltak összefüggésbe hozhatóak. Az alanyoknál az epilepsziás attackok az energiatalkok fogyasztásától való teljes tartózkodás bevezetése után megszűntek [8,12,16].

Mindezek ismeretében az energiatalkok „jótékony” hatásával kapcsolatban érdemes áttekinteni néhány idevágó közlemény meglehetősen ellentmondó konklúzióját. Fornicola 2007-ben megállapította, hogy energiatalkokra a sporttevékenység során nyújtott teljesítmény vonatkozásában egyáltalán nincs tényleges szükség, hiszen a gyors koffeinbevitel a későbbi folyadékvesztés és dehidráció miatt csak rontja azt. Alátámasztásképpen megemlítette, hogy 4%-os dehidráció már 20%-os teljesítményvesztést okoz. Ezzel ellentétben a Manitobai Sportorvostani Tanács (Sports Medicine Council of Manitoba) internetes honlapján megjelent vélemény, miszerint az energiatalkok fogyasztása igenis előnyös sporttevékenység végzésekor, mert a fizikai terhelés elején a szervezet főleg zsirokból nyer energiát, ami kíméli a glikogénraktárakat és a teljesítmény javítása révén megnyújtja a végzett fizikai vagy szellemi munka effektív idejét. Desbrow és Leveritt 2007-ben azzal érvelt, hogy a fizikai és szellemi teljesítmény javítása céljából az elit sportolók is használnak koffeint. Megjegyezték azonban, hogy a koffeint használó versenyzők közül meglehetősen kevés tudja, hogy melyik termékben található koffein és ezek mennyi koffeint tartalmaznak. A férfi sportolók aerob kapacitásának vizsgálatakor Umana-Alvarado és Moncada-Jiménez 2005-ben azt találta, hogy a sporttevékenység előtt elfogyasztott energiatalkok egyáltalán nem növelik a teljesítményt. Mindazonáltal hozzátették: a vizsgált személyek a teszt után szubjektíve kevésbé érezték magukat fáradtnak [16].

Megemlíthetőek a humán centrifugában végzett G-tűrési próbák is, amelyek gyakorlatilag erőnléti, hirtelen vagy fokozatos terhelési teszteknek felelnek meg. Az idevágó adatokat tartalmazó közlemény leírja: koffeinhatásban az alanyok a puszta számok alapján jobban teljesítettek G-tűrés terén és a kiválasztott izmok erő kifejtése is nagyobb volt, de a kapott eredmények egyike sem volt szignifikáns. E kísérletben nem észleltek jelentős eltérést az alanyok nyugalmi vagy terhelés alatti szívfrekvenciájában és systolés vagy diastolés vérnyomásában sem. Mindezek révén a szerzők azt a következtetést vonták le, hogy 1-2 doboz energiatalk szervezetbe való be-

vitele nem vezet a fizikai ellenállóképesség és az erő kifejtés érdemleges növekedéséhez, így fogyasztásuk – különösen ilyen célokra - felesleges. Noha az utóbbi cikk szerzői kiemelt prioritásként kezelték az esetlegesen előforduló szívritmuszavarok előfordulását, nem regisztráltak komoly ritmuseltéréseket. Külön megfigyelték a fokozatos és a hirtelen terhelésnövekedés (és a következményes lassabb vagy gyors erő kifejtés) toleranciáját is, melyek közül az elsónél érezhető és kimutatható volt a koffein fizikai teljesítményjavító hatása, hirtelen terhelésnövekedéskor (pl. légi harc imitálásakor) pedig nem. A szerzők továbbá megállapították: a javulás az energiaital elfogyasztása utáni 30 percben a legszembetűnőbb, a következő 30 percben gyengébb, míg utána alig kimutató a pozitív koffeinhatás az izmokra és az egyéb mért paraméterekre. Beck megfigyelése szerint az energiaitalok ismételt nagy terhelésnél fejtenek ki feladatkönnyítő hatást, de a sokszor történő terhelésismétléskor ez a hatás elvész. Andersen hasonlóan írt le kajakozóknál, ahol a teljesítményjavulás az első 500 méteren volt a legnagyobb. Több szerző is leírta a térdextensor izmok jelentős teljesítményjavulását koffeinhatásban, ez természetesen nem minden sportágban/foglalkozásban bír jelentőséggel [20].

A fizikai és szellemi teljesítményjavításból egyenesen következik az energiaitalok elsősorban amatőr sportolói és egyéb célú felhasználása. Mindkettő komoly veszélyeket rejt magában, hiszen amatőr felhasználás esetén orvosi felügyelet általában nem áll rendelkezésre. A koffeinérzékenység, a nyugalmi szívfrekvencia, a vérnyomás és a kardiovaszkuláris állapot (melyhez rejtett betegségek társulhatnak, pl. rejtett vezetési zavarok, érmalformációk, shuntök, érfalgyengeségi rendellenességek) egyénenként eltérőek, így a hirtelen bekövetkező súlyos események kockázata magas. Azonnali beavatkozás nélkül ezek komoly egészségkárosodáshoz, akár halálhoz is vezethetnek. A koffein és az egyéb alkotóelemek fizikai teljesítményfokozás céljára történő alkalmazásának további hátránya a szerek hatásának relatíve hirtelen megszűnése, ami azt eredményezi, hogy az addig fenntartott teljesítményszinthez szükséges erő kifejtéshez nem fog elegendő (koffein- és cukor) tartalék rendelkezésre állni. Ez hirtelen nagymértékű, esetlegesen további tartós, de sokáig nem fenntartható erő kifejtésre fogja kényszeríteni a szervezetet. Az eredmény a koffein- és cukormegvonásnál leírtakhoz hasonló.

Az energiaitalok előzőekben felsorolt fő alkotóelemei nem szerepelnek a Nemzetközi Doppingellenes Ügynökség 2008. januárjától érvényes, doppingszerekre vonatkozó tiltólistáján. Noha a koffein megtalálható volt a felsorolásban, később el lett távolítva, mert kis mennyiségben – elsősorban közvetett vérnyomásemelő-erősszehúzó hatása miatt – napjainkban több újabb megfázás elleni (pl. a Coldrex tabletta 25 mg koffeint tartalmaz) és egyéb készítmény egyik alapvető összetevője. Az efféle kis koffeinmennyiségek természetesen nem tekinthetők szignifikáns kockázati tényezőnek, de alkalmat kínálnak a szerrel való visszaélésre, aminek a Nemzetközi Doppingellenes Ügynökség hivatásos sportolóknál a terápiás készítmény használatának rendszeres mintavételen alapuló felügyeletével veszi elejét. Az ügynökség 2008-as felügyeleti programjában a koffein mint kizárólag verseny alkalmával vizsgálandó szer szerepel. [10][11]

Szárazföldi, vízi vagy légi járművet foglalkozási célból vezető, továbbá fegyveres tevékenységet folytató személyek esetében a fentiekben felsorolt összetevők emberi szervezetre kifejtett hatása miatt önmagában is kimondható az energiaitalok fogyasztásának korlátozása. Meg kell említeni: az alkotóelemek idegen közegben való humán felhasználását (például bűvároknál vagy pilótáknál) a készítményeket forgalmazó cégek soha nem vizsgálták. Így azok speciális körülmények

(alacsony vagy túlnyomás, hypoxia, hőmérsékleti eltérések stb.) között fellépő esetleges mellékhatásait sem ismerjük, kiderülésükre pedig csak véletlenszerűen, kisebb-nagyobb mértékű inkapacitálódás után kerülne sor, ami egy járművet irányító/vegyvert használó személynél természetesen nem megengedhető. Az ilyen esetekben a szükséges szellemi-fizikai képességek efféle tevékenység alatti rendelkezésre állását a szerhasználatot tiltó, megelőző jellegű szigor biztosíthatja. Nem sportolói szakterületként, de sportolóknál is kitűnően használható példaként említhető az Amerikai Tengerészgyalogság szerhasználatot szabályozó irányelve, miszerint az energiatalokban a sportitalok összetevőin felüli további alkotóelemek sportcélokra általában nincsenek jóváhagyva. Ebből adódóan e készítmények fogyasztása repülőszolgálat alatt és előtt nem engedélyezett az aktív repülő-hajózó állomány számára. A légi haderőnemnél az L-karnitin például egyértelműen a tiltólistás anyagok között szerepel. Az „A” (engedélyezett), „B” (orvosi felügyelettel engedélyezett) és „C” (nem engedélyezett) osztályokból álló veszélyességi táblázatba a taurin, a ginzeng és a guarana bizonyíték hiányában nincs besorolva, ezért alkalmazásuk a lehetséges káros hatások megelőzése érdekében szintén tiltott. Ilyen szerek használata esetén a Tengerészgyalogságnál az illető pilótát 24 órára ki kell vonni az aktív szolgálatból. [21]

AZ ENERGIATALOK KOGNITÍV ÉS PSZICHÉS KÉPESSÉGEKRE KIFEJTETT HATÁSAI

Az energiatalok kognitív és pszichológiai teljesítményjavító hatásaiért a mindennapi élet vonatkozásaiban elsősorban a koffein felel, kisebb részükért pedig a szénhidrátok. A kísérleti eredmények szerint az energiatalok fárasztó, nagy odafigyelést igénylő kognitív feladatok megoldása közben javítják és/vagy tartják fenn az adott hangulati szintet, teljesítményt. Megvonásukkor a koncentrációs képesség több placebóval összehasonlítva is jelentősen romlik. Ugyanezek figyelhetőek meg egyszerű koffeinmegvonáskor, tehát az energiatalok által kifejlesztett pozitív hatásokért főként e hatóanyag felelős. A szénhidrátok típusaiktól (valamint felszívódási sebességüktől és koffeinfelszívódást elősegítő/gátló hatásaiktól) függően eltérően javítják a hangulatot; némelyikük azonnal, mások csak később fejtik ki hatásaikat. [13, 18]

A fő hatóanyagként koffeint, taurint és glükuronolaktont tartalmazó Red Bull pszichomotoros teljesítményre (reakcióidő, koncentráció, memória), szubjektív figyelemre és fizikai teljesítményre kifejlesztett hatásainak vizsgálatakor az derült ki, hogy az energiatal átmenetileg jelentősen javítja mindhárom vizsgált kritériumot. A jelenség oka a koffein volt [1].

Az energiatalokat a gépkocsivezetők is előszeretettel használják éberségi szintjük emelésére, fenntartására. Egy előzetes alvásmegvonást is tartalmazó, szimulátorban végzett vezetési feladat során a 80 mg koffeint, továbbá taurint és glükuronolaktont tartalmazó energiatalok csak az első 90 percben fejtettek ki kedvező hatást. Az alanyok teljesítménye később az erősödő fáradtság miatt a kipihent, éber állapotban nyújtott szint alá esett. Az átmeneti javulás az energiatal koffeintartalmával volt összefüggésben [17].

Az energiatalok (így a Red Bull is) népszerű tanulási segédletek. A kognitív teljesítményre kifejlesztett esetleges átmeneti hatásuk nagyrészt a két fő hatóanyagnak, a koffeinnek és a taurinnak köszönhető, de ezek a kísérletes eredmények szerint, a rövidtávú memóriát nem befolyásolják, mindössze csökkentik a szívfrekvenciát (vérnyomásnövekedés okozta

kompenzatorikus bradycardia) és emelik az artériás középnyomást, javítva az agy vér, valamint tápanyagellátását [18].

Tanulmányozták azt is, hogy az energiatalok egyformán befolyásolják-e a férfi és a női gondolkodást. Energiatal, illetve placebo elfogyasztása után, továbbá ezek nélkül vizsgálva a férfiaknál a reakcióidőt mérő feladatok megoldása sikerült jelentősen gyorsabban, a nőknél pedig az igen-nem válaszokat igénylőké [15].

AZ ENERGIAITALOK FELHASZNÁLÁSI KORLÁTAI

A rendelkezésre álló adatok alapján és hazai szabályozás hiányában az amatőr vagy hivatásos, fizikai vagy szellemi foglalkozási tevékenységet végző személyek esetében egyértelműen megfogalmazható az energiatalok erőpróba előtti, alatti és utáni fogyasztásának tiltása, melyet azok emberi szervezetre kifejtett hatásai és az esetlegesen fellépő megvonási tünetek indokolnak. Nem mindegyik energiatal-összetevő ismert részletesen, csak kevésnek vizsgálták meg mélyrehatóan az emberi szervezetre kifejtett hatásait, egyéb anyagokkal való kölcsönhatásait. Mivel az egyének fogékonysága e vegyületekkel szemben eltérő, rendszeres, teljesítménynövelés céljára történő fogyasztásuk/fogyasztatásuk komoly lehetséges veszélyeket rejt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ALFORD, C., COX, H., WESCOTT, R.: The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids*, Vol. 21, Number 2, September 2001, 139-150.
- [2] EKMEKCIOGLU, C., STRAUSS-BLASCHE, G., J. LEIBETSEDER V., MARKTL, W.: Toxicological and biochemical effects of different beverages on human intestinal cells – a review of human and animal data. *Food Research International*, Vol. 32., No. 6., July 1999, 421-427(7).
- [3] FONYÓ, A.: Az orvosi élettan tankönyve. Medicina, Budapest, 1997. 123., 433. o.
- [4] GRÓSZ A., SZATMÁRI Á.: Az energiatalok története és hatása az emberi szervezetre. *Orvosi Hetilap*, 149. évfolyam 2008/47, 2237-2244.
- [5] Gyógyszer-tan. Szerk.: Fürst Zsuzsanna. Medicina, Budapest, 1999. 277.o.
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_drink (2008.11.11.)
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_energy_drinks (2008.11.11.)
- [8] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/5753.php> (2008.11.11.)
- [9] http://www.sciencecases.org/energy_drinks/energy_drinks.pdf (2008.11.11.)
- [10] http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/2008_List_En.pdf (2008.11.11.)
- [11] http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/code_v3.pdf (2008.11.11.)
- [12] JONES, S., IYADURAI, P., CHUNG, S.S.: New-onset seizures in adults: possible association with consumption of popular energy drinks. *Epilepsy & Behaviour*, Vol. 10., Issue 3, May 2007, 504-508.
- [13] LEVY, G., TAPSELL, L.: Shifts in purchasing patterns of non-alcoholic, water-based beverages in Australia, 1997-2006. *Nutrition & Dietetics*, Vol. 64., No. 4., December 2007, 268-279(12).
- [14] KENNEDY, D. et al.: Improved cognitive performance in human volunteers following administration of guarana (*Paullina cupana*) extract: comparison and interaction with *Panax ginseng*. *Pharmacol Biochem Behav*, 2004 Nov;79(3):401-11.
- [15] MUCIGNAT-CARETTA, C.: Changes in female cognitive performance after energetic drink consumption: a preliminary study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. Vol. 22., No. 6., August 1998, 1035-1042(8).
- [16] PADDOCK, R.: ENERGY drinks' effects on student athletes and implications for athletic departments. *The Sport Journal*, 2008 fall, Vol. 11, Number 4.
- [17] REYNER, L.A., HORNE, J.A.: Efficacy of a functional energy drink in counteracting driver sleepiness. *Physiology and behaviour*, Vol. 75., No. 3., March 2002, 331-335(5)
- [18] SMIT, H.J., COTTON, J.R., HUGHES, S.C., ROGERS, P.J.: Mood and cognitive performance effects of „energy” drink constituents: caffeine, glucose and carbonation. *Nutritional Neuroscience*, Vol. 7., No. 3., June 2004, 127-139(13).
- [19] Special aids to performance and conditioning. In: McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L.: *Exercise Physiology*, 2nd Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1986. 406-407., 415-419.
- [20] WALKER, T.B., BALLDIN, U., FISCHER, J, STROM, W., WARREN, G.L.: Acceleration tolerance after ingestion of a commercial energy drink. *Aviat Space Environ Med* 2010; 81:1100-6.
- [21] WHITFIELD, D.: Rockstars, monsters and bulls: a review of energy drinks. *Contact*, Vol 31, No. 3, July 2007, 5-8.