

*Magyar Honvédség – Honvédkórház¹
Repülőorvosi, Egészségvizsgáló és Kutatóintézet, Kecskemét²
SZTE-ÁOK Repülő- és Űrorvosi Tanszék, Szeged³*

Tények, érvek a katonák és sportolók energiatartalék-fogyasztásával kapcsolatban

**Prof. Dr. Grósz Andor^{1,3} orvos-dandártábornok, Ph.D.,
Dr. Szatmári Ákos² orvosfőhadnagy,
Prof. Dr. Schandl László¹ orvos-dandártábornok, Ph.D.**

Kulcsszavak: energiatartalék, fogyasztás, hatások, koffein, összetevők, taurin

Az energiatartalékok felvevőpiaca, fogyasztásuk mértéke évről évre nő, ám kevesen vannak tisztában összetevőikkel, valós élettani hatásaikkal. Különösen igaz ez az amatőr és hivatásos sportolókra, valamint a fegyveres testületek tagjaira, 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 energiatartalékok fő összetevőit, összehasonlításképpen felsorolja néhány termék alkotóelemeit, továbbá ismerteti a humán szervezetre kifejtett fizikális és mentális hatásait.

A szerzők a közlemény végén megfogalmazzák az energiatartalékok felhasználási korlátait is.

I. Történelmi áttekintés

Az első energiatartalék 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, amelyet 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, amelyeket egyértelműen elkülönítettek az

üdítőitaloktól (például barna gyógyszeres üvegben vagy csak gyógyszerárakban voltak kaphatóak).

Az amerikai kontinens üdítőitalóriásai közül a Pepsi Cola dobott először piacra energiatartalékos italt 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 energiatital-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, amelyek a Red Bull forgalmazását általában helyi haláleset miatt nem vagy csak receptre felírva, gyógyszerárakban (például Franciaországban, Dániában, Svédországban, Norvégiában), illetve az eredeti (Lipovitan-) összetétel megváltoztatásával (például Japánban, ahol a kiindulási alapként szolgáló tonikált már régóta forgalmazzák) engedélyezik.

Az energiatital 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 kulcsösszetevő; a taurin nevű aminosav, a koffein és a glükuronolakton elnevezésű szénhidrát [4, 6].

2. Fogyasztási adatok

Az energiatitalok fogyasztásának mértéke világszerte nő, 12-13 évvel ezelőtti tömeges bevezetésük jelentős mértékben átalakította az üdítő- és sportitalpiacot. Ausztráliában például a vízalapú üdítőitalok eladása 1997. és 2006. között 13 %-kal nőtt, viszont a forgalmazott mennyiségben belüli megoszlások erőteljesen eltolódtak a cukormentes üdítőitalok, a jeges tea és a sport-/energiatitalok felé. Az energiatitalok 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 sportolói egyesületek és a fegyveres erők zömét is alkotják. Az energiatitalokon feltüntetett figyelmeztetések a terhes

nők, kismamák, koffeinérzékeny egyének és gyermekek számára már egyetlen kiszerelés elfogyasztását is egyértelműen tiltják. *Malinauskas* és mtsai 2007-ben úgy találták, hogy a főiskolai hallgatók 51 %-a rendszeresen fogyaszt energiatitalokat. 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 energiatitalok reklámjai szellemi, illetve fizikai erőpróba előtt kifejezetten ajánlják a készítmények fogyasztását. *Miller* szintén 2008-ban egy új fogalmat is bevezetett. A „toxikus macsó személyiség” („toxic jock identity”) meghatározás szerint az energiatital elfogyasztása után kialakul egy olyan ideiglenes állapot, amely a tevékenységhez kapcsolódóan megnövekedett kockázatvállaláshoz, veszélyes viselkedésmóddhoz és túlzott maszkulinitáshoz vezet. Ez a fegyveres testületeknél akár életveszélyes következményekkel is járhat [4, 13, 16].

3. Az energiatitalok összetevői

Nevük alapján az energiatitalok 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, energiatital, 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 energiatitalok 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 édesítőszert 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 I. táblázatban különféle italok koffeintartalmának összehasonlítása látható [9].

ciszteinprekursorokból 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 energiatalok kiszerezésenként általában 1 000 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 anyagcseréjében játszik szerepet (zsírbonítást 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. 2 000 mg/nap alatti dózisban szed-

Terméknév	Koffeintartalom (mg/l)	1 kiszerezési egység koffeintartalma
Coca-Cola (Classic)	97,05	23 mg/237 ml
Coca-Cola (Diet)	110-141	39-50 mg/355 ml
Kólák	95-130	34-46 mg/355 ml
Kávé (főzött)	230-580	56-128 mg/237 ml
Kávé (instant)	300-467	71-111 mg/237 ml
Kávé (presszó)	600-1700	36-102 mg/59,15 ml
Dr. Pepper187	55 mg/237 ml	42 mg/355 ml
Pepsi-Cola	104	25 mg/237 ml 37 mg/355 ml
Tea	169-211	40-50 mg/237 ml

I. táblázat: Különböző italok koffeintartalmának összehasonlítása [1]

4. Az energiatalok fő alkotóelemeinek élettani hatásai

L-aurin: bevitelle élelmiszerekkel történik, a szervezetben metionin- vagy

ve káros hatása nem mutatható ki, felette hasmenés, testszag, hányás, kiütés jelentkezhet [4, 9].

Ginzeng: 5 000 éve használják gyógynövényként, az amerikai kontinensen és a közel-keleti régiókban őshonos. Számos alfaja ismert, gyökerének kivonatát vagy szárított őrleményét hasznosítják. Az energiatalokban 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 közepnyomás és szívfrekvencia). Erősítő hatással van a kognitív folyamatokra is. Az amerikai ginzeng a vizsgálatok szerint csökkenti a meghűlés 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, amelyek 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 meg-

emeli a kalcium tranziens amplitúdóját. A szívizomsejtek fokozottan érzékenyek lesznek a megnövekedett kalciumbeáramlásra, amely 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 harántcsikolt izmokra is hat (a szívizomzatnál ismertetett módon javítja a szarkoplazmatikus retikulum kalcium-áteresztő képességét), mert a koffeinhatás alatt lévő kifáradt izom szubmaximális erő-kifejtése nagyobb az ilyen hatásban nem részesült izoménál.

Kb. 300-350 mg (más szerzők által 1-9 mg/tskg értékben kifejezett) koffein bevétele 1 órával az edzés előtt jelentősen (~20 %-kal) növeli a fizikai munkavégzés várható erő- és időtartamát. A várható erőkiejtés 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 egyénenként változó nagyságrendben, de általában csak kismértékben emelkedik, a koffeinhatás szubjektíve is megkönnyíti a fizikai erőkiejtést: az alanyok ilyenkor könnyebbnek érzik a feladatot, mint előzetes koffeinbevitel 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 zsírmetabolizmus és csökken a szénhidrátok oxidációja, vagyis a szervezet ilyenkor elsősorban zsírt éget és cukrot raktároz. A koffein fokozza az emésztőnedvek elválasztását és diuretikus hatású.

Energiaital neve	Koffeintartalom (mg/l)	1 kiszerezési 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 Bläk	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 energiaitalok ** a „Full Throttle” energiaital Európában „Burn” néven kapható

II. táblázat: Néhány külföldön és Magyarországon kapható energiaital koffeintartalma részben saját gyűjtés alapján [7]

egészségként vagy egyéb italként való engedélyezésével kapcsolatban egyelőre nem adott ki hivatalos közleményt, figyelmeztetést vagy tiltást. Beszámoltak több olyan személyről is, akiknél rendszeres, nagymennyiségű energiatartalék-fogyasztás mellett több alkalommal epilepsziás roham lépett fel. A rohamok az energiatartalmak koffein-, guarana- és taurintartalmával voltak összefüggésbe hozhatóak. Az alanyoknál az epilepsziás attackok az energiatartalmak fogyasztásától való teljes tartózkodás bevezetése után megszűntek [8, 12, 16].

Mindezek ismeretében az energiatartalmak „jótékony” hatásával kapcsolatban érdemes áttekinteni néhány idevágó közlemény meglehetősen ellentmondó konklúzióját. *Fornicola* 2007-ben megállapította, hogy energiatartalmakra 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 energiatartalmak 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 fogyasztó versenyzők közül meglehetősen kevés tudja, hogy melyik termékben található koffein és ebből ezek mennyit tartalmaznak.

A férfi sportolók aerob kapacitásának vizsgálatakor *Umana-Alvarado és Moncada-Jiménez* 2005-ben azt találta, hogy a sporttevékenység előtt elfogyasztott energiatartalmak 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 pusztán számok alapján jobban teljesítettek G-tűrés terén és a kiválasztott izmok erő kifejtése is nagyobb, de a kapott eredmények egyike sem volt szignifikáns. E kísérletben nem észleltek jelentős eltérést az alanyok nyugalmi vagy terhelés alatti szívfrekvenciájában és szisztolés vagy diasztolés vérnyomásában sem.

Mindezek révén a szerzők azt a következtetést vonták le, hogy 1-2 doboz energiatartalmak szervezetbe való bevitele 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 lassúbb vagy gyors erő kifejtés) toleranciáját is, amelyek 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 energiatartalmak elfogyasztása utáni 30 percen belül a legszembetűnőbb, a következő 30 percen belül gyengébb, míg utána a pozitív koffeinhatás

az izmokra és az egyéb mért paraméterekre alig kimutatható.

Beck megfigyelése szerint az energiatárolók 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 térdextenzor izmok jelentős teljesítményjavulását koffeinhatásban, ez természetesen nem minden sportágban/foglalkozásban bír jelentőséggel [20].

A fizikai és szellemi teljesítményjavításból egyenesen következik az energiatárolók 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 (amelyhez olyan látens betegségek társulhatnak, mint pl. rejtett vezetési zavarok, érmalformációk, shuntok, 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 kényszeríti a szervezetet. Az eredmény a koffein- és cukormegvonásnál leírtakhoz hasonló.

Az energiatárolók 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-érösszehúzó hatása miatt – napjainkban több újabb megfázás elleni (pl. a Coldrex tableta 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 sport- vagy foglalkozási célból vezető, továbbá fegyveres tevékenységet folytató személyek esetében a fentiekben felsorolt összetevők emberi szervezetre kifejtett hatása miatt önmagában is kimondható az energiatárolók 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-, illetve 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/fegyvert használó személynél természetesen nem megengedhető. Az ilyen esetekben a szükséges szellemi-fizikai képességek sporttevékenység 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 energiasitalokban 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].

7. Az energiasitalok kognitív és pszichés képességekre kifejtett hatásai

Az energiasitalok kognitív és pszichológiai teljesítményjavító hatásaiért a mindennapi élet vonatkozásaiban elsősorban a koffein felel, kisebb részükért pedig a szénhidrátok. A kísérleti eredmények szerint az energiasitalok 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 energiasitalok által kifejtett pozitív reakciókért főként e hatóanyag felelős. A szénhidrátok típusaiktól (valamint felszívódási sebességüktől és koffein felszívódást elősegítő/gátoló hatásai-

tól) függően eltérően javítják a hangulatot; némelyikük azonnal, mások csak később fejtik ki hatásait [13, 18].

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

Az energiasitalokat a gépkocsivezetők is előszeretettel használják éberségi szintjük emelésére, fenntartására. Egy előzetes alvás-megvonást is tartalmazó, szimulátorban végzett vezetési feladat során a 80 mg koffeint, továbbá taurint és glükuronolaktont tartalmazó energiasitalok 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 energiasital koffeintartalmával volt összefüggésben [17].

Az energiasitalok (így a Red Bull is) népszerű tanulási segédletek. A kognitív teljesítményre kifejtett esetleges átmeneti hatásuk nagy részét 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 energiasitalok egyformán befolyásolják-e a férfi és a női gondolkodást. Energiasital, 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].

Összefoglalás

A rendelkezésre álló adatok alapján és hazai szabályozás hiányában az amatőr vagy hivatásos, fizikai vagy szellemi sport/foglalkozási tevékenységet végző személyek, katonák, továbbá rendvédelmi szervek tagjai esetében egyértelműen megfogalmazható az energiatalok erőpróba előtti, alatti és utáni fogyasztásának tiltása, amelyet azok emberi szervezetre kifejtett hatásai és az esetlegesen fellépő, jelentős teljesítménycsökkenéssel járó 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.

IRODALOM

- [1] Alford, C., Cox, H., Wescott, R.: The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids*, 2001, 21(2): 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*, 1999, 32(6): 421-427.
- [3] Fonyó A.: Az orvosi élettan tankönyve. Medicina, Budapest, 1997, 123: 433.
- [4] Grósz A., Szatmári Á.: Az energiatalok története és hatása az emberi szervezetre. *Orvosi Hetilap*, 2008, 47: 2237-2244.
- [5] Gyógyszertan. Szerk.: Füst Zsuzsanna. Medicina, Budapest, 1999, 277.
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_drink
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_energy_drinks
- [8] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/5753.php>
- [9] http://www.sciencecases.org/energy_drinks/energy_drinks.pdf
- [10] http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/2008_List_En.pdf
- [11] http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/code_v3.pdf
- [12] Jones, S., Iyadurai, P., Chung, S. S.: New-onset seizures in adults: possible association with consumption of popular energy drinks. *Epilepsy & Behaviour*, 2007, 10(3): 504-508.
- [13] Levy, G., Tapsell, L.: Shifts in purchasing patterns of non-alcoholic, water-based beverages in Australia, 1997-2006. *Nutrition & Dietetics*, 2007, 64(4): 268-279.
- [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, 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*. 1998, 22(6): 1035-1042.
- [16] Paddock, R.: Energy drinks' effects on student athletes and implications for athletic departments. *The Sport Journal*, 2008, 11: 4.
- [17] Reyner, L. A., Horne, J. A.: Efficacy of a functional energy drink in counteracting driver sleepiness. *Physiology and behaviour*, 2002, 75(3): 331-335.
- [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*, 2004, 7(3): 127-139.
- [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*, 2007, 31(3): 5-8.

**Brig.Gen. Prof. A. Grósz M.D.M.C.,
Ph.D.,
IstLt. Á. Szatmári M.D.M.C.,
Brig.Gen. Prof. L. Schandl M.D.M.C.,
Ph.D.**

**Facts and arguments about the energy
drink consumption of military personnel
and athletes**

The market and the degree of the consumption of energy drinks is increasing every year but only a few has global

knowledge of their ingredients and actual physiological effects. This is especially true for amateur and professional sportsmen as well as the members of armed forces, in case of which the number of available publications that really goes into the details in this topic is rather poor. After a short historical introduction, this article reviews the contents of energy drinks, lists a few products as a comparison, and provides information on their physical and mental effects on the human body. In the end of the article the authors word the limitations of energy drink consumption.

Key-words: energy drink, consumption, effects, caffeine, ingredients, taurine

*Prof. Dr. Grósz Andor o.ddtbk., Ph.D.
1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*