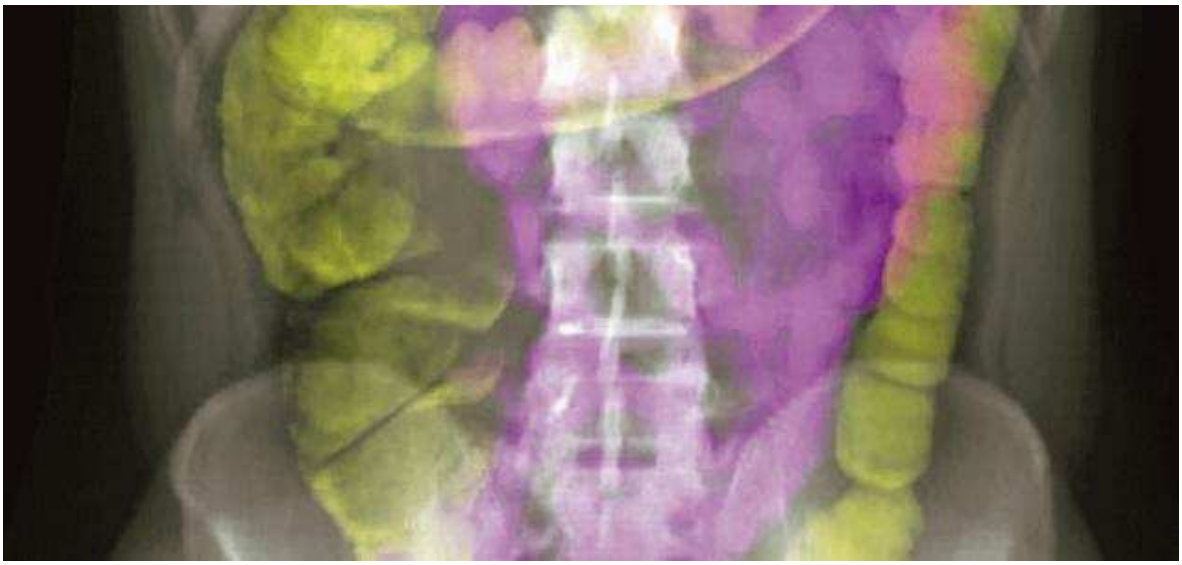
Hétköznapi tudomány Hírlevél

RICHTER GEDEON

Szerkesztette: Feri papa 2009. szeptember 29.

A táplálék rejtett útja



A hamburger zsemléből, egy laposra nyomott sült húspogácsából, salátalevélből, paradicsomkarikákból és ketchupból áll.

Ha egy táplálkozási szakértő szemével nézzük, akkor átlagban 15 gramm fehérjéből (proteinből), 27 gramm szénhidrátból és 12 gramm zsírból, továbbá kis mennyiségben vitaminokból és ásványi anyagokból, valamint ballasztanyagokból és bőséges mennyiségben vízből tevődik össze. Mindez együtt 273 kilokalória tápértéknek felel meg. Ez a test túléléséhez nélkülözhetetlen napi energiaszükséglet egy részét képviseli.

Ahhoz, hogy a test az üzemanyagként szolgáló táplálékot tevékenységéhez szükséges formába át tudja alakítani, előmunkálatokat kell végeznie. Először is meg kell emésztenie a hamburger nyersanyagait, vagyis molekuláris alkotóelemeire kell felbontania, és el kell juttatnia a vérbe. Ez a folyamat az emésztőrendszerben játszódik le, ami egy felnőtt szervezetben körülbelül öt méter hosszú, a szájtól a végbélnyílásig tartó tömlőszerű képződmény.

Először a fogak számára kell keríteni valami harapnivalót. Az étel elfogyasztásakor a metsző- és a szemfogak szétválasztják az ízletes falatokat, a záp- és az őrlőfogak pedig pépé morzsolják szét, miközben a nyállal keveredik össze. A nyálat a nyelv tövében levő három pár mirigy termeli. A nyál enzimeket választ ki, mint például a nyál-amilázt, ami rögtön megkezdi a táplálékban található keményítő bontását, így egyúttal segíti előkészíteni az emésztést. A nyál-amiláz azonban főként az ételmaradék lebontását szolgálja, így elősegíti a szájüreg és a fogazat tisztulását. Szükség szerint az ember naponta egy-két liter nyálat termel.

Ha a táplálékpép már elég lággyá vált, a nyelv, akárcsak egy önműködő szállítórendszer, adagonként a torok irányába csúsztatja azt. Rendszerint egyszerre mindig 5-15 milliliteres mennyiséget. A nyelv, ez a nyálkahártyával beborított izom, a „szájmunka” alatt a táplálékot ide-oda mozgatja, anélkül, hogy az ember tudatában lenne, hogy éppen rág, vagy nyel.

Ezzel egyidejűleg a nyelv, az életkornak megfelelően 4000 és 9000 közötti számban meglevő ízlelőbimbóival ellenőrzi a táplálék minőségét. Az édes ételek azért ízletesebbek számukra, mert különösen táplálóak? Vagy ha keserű, akkor mérgező anyagokat tartalmazhat? A nyelven található érzősejtek az információkat az ízlelő idegeken át továbbítják az agyba, ami aztán a ketchup édes ízére étvágy gerjesztésével, vagy esetleg egy megromlott salátalevélre a „kiköpni!” parancsszóval reagál.

Ha a nyelv megfelelőnek találja a falatot, akkor azt a nyelőcsőbe továbbítja. Az újabb szállítás mechanizmusát az egész emésztőrendszerre jellemző perisztaltika végzi. A 25-30 centiméter hosszú nyelőcsövet a bélcsatornához hasonlóan gyűrű alakú, és hosszan lefutó hosszanti lefutású izmok veszik körül. Ezért képes összehúzódni, majd újra elernyedni.

Ott, ahol a táplálékfalat tartózkodik, a nyelőcső fala kitágul. Ez kivált egy idegi impulzust, s azt eredményezi, hogy közvetlenül e hely feletti izomgyűrűk összehúzódnak, a lejjebb találhatók pedig elernyednek. Az így létrejövő hullámszerű mozgások során a táplálékpép lépésről lépésre nyomódik át a nyelőcsövön. Rosszullét esetén megtapasztalhatjuk, milyen erős ez a hullámmozgás. Ilyenkor a perisztaltika iránya hirtelen megfordul, és az emésztőrendszerből felfelé távozik a gyomor tartalma.

Rendszerint azonban a táplálék a másfél liter űrtartalmú, a többféle funkciót betöltő gyomorba kerül. Egyrészt tartalék tárolására szolgáló tartályként működik, amely átmenetileg egy bőséges lakomát képes raktározni. Másrészt a perisztaltikus mozgások segítségével alaposan összekeveri a táplálékpépet, mechanikusan összeaprítja. Ezen kívül a táplálékban levő zsírt emulgálja (azaz apró cseppekre bontja fel) és végül az egészet ismét adagonként a bélbe továbbítja.

A gyomorban ezen kívül a emésztési folyamatok egyéb fontos kémiai lépései is lejátszódnak. A gyomor falában az úgynevezett fedősejtek sósavat választanak ki, ami elpusztítja az étellel behurcolt kórokozók többségét. Ez ellen az agresszív fürdő ellen a gyomor egy vastag nyálkahártyával védekezik. A táplálékrészecskék bontásában a sósav mellett lényeges szerep jut a pepszin enzimnek, amelyet a gyomorfal termeli, és a fehérjék bontásában játszik szerepet.

A hamburger időközben cseppfolyós állapotba került. A gyomor most kissé kitágul, falában a nyomásra érzékeny idegsejtek folyamatosan mérik a telítettségi szintet, és jelzést küldenek róla az agynak. Ha mérete mintegy 20 százaléknál tovább tágul, a jóllakottság érzése lép fel.

A mennyiségi szabályozáshoz mindazonáltal még egyéb hatások is hozzájárulnak. Amint az első harapás megtörténik, a különböző szervek, többek között az agy is, hormonokat juttatnak az emésztőrendszerbe. Az emésztés folyamatában ennek a hormonkoktélnak az összetétele változik.

E hírvivő anyagoknak a tucatjai úgy működnek, mint apró kerekek egy szabályozó mechanizmus bonyolult zűrzavarában, amit az éhség és a jóllakottság két ellenkező érzése irányít.

Így például a hasnyálmirigy „Langerhans-szigetek” sejtjei elkezdik az inzulin hormon kiválasztását, ha a vérben a vércukorszint a táplálékfelvétel következtében emelkedik.

Ha az étel megérkezik a bélbe, az inzulintermelés már csúcson jár. Az inzulin egyengeti a vérben keringő cukrot a test sejtjei felé, amelyek számára a cukor energiaszállítóként működik.

A túl alacsony vércukorszint kiváltja az éhség érzését. A cukorbetegeknél ez a mechanizmus zavart szenvedett, mivel náluk részben vagy teljesen megszűnt az inzulintermelés.

http://www.geo-magazin.hu/tudomany

A bennünk lakozó erő



A nyugati kultúra fizikai szabályszerűségekkel határozza meg az egyértelműen látható és mérhető dolgokat. A legtöbb tudomány az anyagtalan, nem kézzel fogható valóságot – de azért mégis tapasztalható és érezhető –a spiritualitás idealista világába utasítja. Ennek ellenére az emberek szinte naponta átélik ahogy e kategóriák határvonalai elmosódnak, amikor az egymás mellett létező rendszerek összeolvadnak, és amikor elválasztásuk egymástól többé már nem lehetséges.

Nem ritka, hogy többen belebetegednek munkahelyi problémáikba. A szomszédasszonynak megszakad a szíve, amikor elveszíti a férjét. Egy katona egyáltalán nem érzékeli súlyos sérülését, mert a történtek elfelejtésére tett erőfeszítései következtében megmenekül a fájdalomtól. A menekülő kambodzsai nők megvakultak a kétségbeeséstől, mert végig kellett nézniük, amint a vörös khmerek megkínozták, megölték hozzátartozóikat. Egy pollenallergiában szenvedő fiatal asztmarohamot kapott, amikor egyik osztálytársa tréfából műanyag virágot dugott az orra alá. Aztán az is előfordult, hogy egy elszánt ember edzette magát, hogy kezeit és lábait egyedül a gondolatainak erejével fel tudja melegíteni.

Ilyen történeteket már mindenki hallott. Arról szólnak, miként tudják befolyásolni a testet a lelki tényezők. E történetek mély benyomást tesznek az emberekre. Bizonyos módon felfoghatatlanok és rejtélyesek, mivel olyan összefüggésekről lebbentik fel a fátylat, amelyek a normális elképzeléseknek ellentmondanak, arról döntenek, egészségesek vagy betegek leszünk-e. Túllépnek a megmagyarázható dolgok határain.

Mindezért nem is olyan rég még kevés orvos nyilvánított véleményt, és ha meg is tette, inkább ironikus, leereszkedő stílusban. Aki a test és a lélek kapcsolatát fürkészte, az a tudományos tekintélyét kockáztatta. Azóta csak egy évtized telt el, de a helyzet alapvetően megváltozott.

A hívők egyáltalán nem csodálkoznak azon a kijelentésen, hogy „imádkozni egészséges”. Kétségtelenül csak nagyon kevesen gondolkoznak el azon, hogyan képes ez a magasabb hatalommal folytatott személyes párbeszéd a test fiziológiáját befolyásolni. A folyamat vizsgálata kezdetben nem igazán tartozott az orvosi kutatás tárgykörébe. Egészen Luciano Bernardi-ig. A lombardiai Pavia Egyetem belgyógyászaként 2001 decemberében 23 egészséges felnőttet vizsgált meg, mialatt azok elmondták a rózsafüzér imáját. Amíg a vizsgálati személyek imádkoztak, és a lánc gyöngyeit átsiklatták az ujjaik között, az orvosok megmérték a vérnyomásukat, és a légzésszámukat. A hívők légzési ritmusa megváltozott

miközben elmondtak 150 üdvözlégyet. A normális 14 alkalom helyett, percenként csak hatszor vettek levegőt, minden üdvözlégy után egyszer. „A vérnyomás, a szív terhelése csökkent” – meséli Bernardi. Az imádkozáshoz használt füzérekkel végzett ájtatoskodás megnyugtató hatása ugyancsak tapasztalható az iszlám tasbih imájában, valamint a mala-féle ájtatosság révén a hinduizmusban és a buddhizmusban is.

Az Istenhez való elmélyült fohászkodás erősíti az immunrendszert. Hihetetlen, de ez így van.

Az orvosok szemléletváltása néhány pionír állhatatosságának, a klinikai kutatók és az alapkutatásokat végző tudósok együttműködésének, s nem utolsósorban a tudományos-technikai fejlődés eredményeinek köszönhető. A sejtes és molekuláris világ rejtélyeit kutató szakemberek az ideg-, a hormon- és az immunrendszer között meglepő kölcsönhatást mutattak ki. Az agy „Black Box”–a is feltárta titkát az új képalkotó eljárásoknak köszönhetően.

A test gyógyító erőinek aktiválása láthatóvá válik a funkcionális mágnesesrezonancia- és a pozitron emissziós tomográfok segítségével. Ezek az eljárások többek között kimutatják, hogy a vizsgálati személy melyik agyrésze aktív, amikor például bevesz egy olyan orvosságnak tartott készítményt, noha az nem tartalmaz semmilyen hatóanyagot.

A „placebo-hatásnak” nevezett jelenségek (jelentése latinul: tetszeni fogok) tulajdonképpen az orvostudomány legerősebb hatáselve lehetne. Ráadásul a placebo – mint egy hatásos gyógyszertermék – ugyanabban a cortex régióban fejti ki hatását.

Éppen a kimutatható hatóanyag nélküli, színlelt kezelések és a látszat gyógyszerkészítmények, tehát az orvosi mimikri esetében figyelhetik meg a kutatók az ideg- és az immunrendszer között a jelcserét. Ezáltal olyan információs utakat volt alkalmuk felderíteni, amelyekről korábban nem tudtak, de létezésüket ennek ellenére megjósolták. Ez annak eredményeként vált lehetővé, hogy a kísérletek során mindig újra és újra sikerült hatóanyag nélkül készítményekkel testi reakciót kiváltaniuk.

Egy egészen egyszerű példa: ha valaki megiszik egy koffeinmentes kávét, amit normál, koffeines kávénak vél, akkor a pulzusa felgyorsul, és a vérnyomása megemelkedik.

Azt még mindig nem tudta senki kideríteni, hogyan lehetséges ez, de többféle elméleti modell kínál elfogadható magyarázatot. Úgy tartják, hogy a hatás azért lép fel, mert a vizsgálati személyek annak bekövetkeztét várják.

Elég csak a szer hatékonyságába, vagy egy gyógyító személyébe vetett remény és hit, hogy végbe menjenek a testi változások. De ez bekövetkezhet akkor is, ha a vizsgálati személyek rendelkeznek már hasonló tapasztalatokkal, és ennek megfelelően tájékoztatták őket, tehát „kondicionálva” vannak, akárcsak a kutyák a pavlovi kísérletekben (lásd a 24. oldali illusztrációkat).

Milyen mechanizmusok hatnak egymásra, ha a test és a szellem összeköttetésben áll, és a fent említett módon befolyásolják az egészségünket? Ez vált az orvostudomány egyik központi kérdésévé, jelezve a tudományos közösség megváltozott szemléletét.

Napjainkban a fontosabb konferenciákon az új gyógyító eljárásokon dolgozó szakemberek egyre több ismeretről számolnak be, és a témáról szóló közlemények száma is szaporodik. A szakemberek ugyanakkor azon fáradoznak, hogy tágítsák a megfigyelések területét. Például a pszichológusok, szociológusok, orvosi antropológusok és történészek arra törekednek, hogy pontosan megismerjék, jobban megértsék: mi is valójában a helyzet az ember azon tiszteletreméltó képességével, aminek révén a semmiből valamilyen hasznosat, gyógyítót képes létrehozni?

Annak érdekében, hogy egy napon majd másféle terápiás kultúra érvényesülhessen, a Harvard Egyetem munkatársa, Anne Harrington úgy véli, gondosan kellene értékelni „a pszichobiológiai funkcióink” teljes területén érvényesülő, összehasonlító jelenségeket.

Hogyan lehet például a voodoo varázslás ténylegesen halálos az olyan ember számára, aki a tradicionális elvek szerint él, és megbabonázva érzi magát, vagy halálfélelmében meghal, mert úgy gondolja, megszegte hitének tabuját.

Vagy például miként lehetséges, hogy némelyik, a határidők miatt állandóan stresszben élő ember a szabadságig „vár”, mielőtt megengedi magának, hogy beteg legyen?

Vagy mi játszik abban szerepet, hogy még egy szép kilátás is gyógyulást okozhat? Ezt támasztja alá egy tanulmány, amelyben azt vizsgálták, hogy az epehólyag-operáción átesett betegek sokkal gyorsabban felépültek és kevesebb fájdalomcsillapítóra volt szükségük, ha egy tájra nyíló szobát kaptak, mint akkor, ha egy parkoló téglafalára esett a pillantásuk.

Vagy miért befolyásolja a naptár a halálozási statisztikát? Anne Harrington, orvostörténész szerint epidemiológiai vizsgálatokból ismert, hogy a halálozási görbe a nagyobb ünnepnapok környékén süllyed. Minden kultúrára érvényes, hogy a haldoklók azon akarata, hogy egy magasabb kort vagy még egy saját születésnapot átéljen, legyőzi a halál várható időpontját. Mások pedig olyan sokáig kapaszkodnak az életbe, amíg még egyszer utójára búcsút tudnak venni a szeretett embertől.

Daniel Moermann, a Michigan Egyetemen tanító orvos-antropológus a kezelés alatt kifejlődő „jelentőség” meglétével tud magyarázni sok gyógyulást. A betegek állapota javul, attól függetlenül, hogy ők látszatgyógyszert vagy kémiailag hatékony gyógyszert kaptak, mert az adott szituáció számukra „jelentőségteljes”. A még megmagyarázhatatlan mechanizmusok eredményezhetik, hogy az orvosságok gyógyító változást váltanak ki. Különösen akkor, ha az adott készítménynek márkaneve is van. A kutató szerint a szavak és törődés szintén hatásosak.

A bizonyos „jóslásokba” vetett hit is nagy hatást gyakorolhat. Ezt bizonyítja a Moermann által készített átfogó tanulmány, amelyet az USA-ban élő 28169 kínai emberen végzett el. Moermann megállapította, hogy egy, a kínai asztrológia tanítása szerint „szerencsétlen” évben született ember, ha súlyosan megbetegedett, statisztikailag nézve 1,3-4,9 évvel korábban halt meg, mint azok a honfitársai, akik „szerencsésebb” évben születtek.

Nem kisebb befolyással bír az átgondolt, papírra vetett életkrízisek jelentősége sem. Úgy látszik, hogy a megrázkódtatások folyamatos összeköttetésben állnak az immunrendszerrel. Ezt támasztja egy orvostanhallgatókkal végezett kísérlet. A résztvevők négy egymást követő napon írásban számoltak be az őket ért traumás következményekkel járó eseményekről. A kontrollcsoport ellenben ártalmatlan témáról írt. Az írásos munka végén minden részvevő kapott egy hepatitis-B oltást, az immunizálás felfrissítését, amit az orvosoknál amúgy is célszerű elvégezni. Négy és hat hónap távlatából vizsgálták a következményeket. Azt tapasztalták, hogy az emocionálisan felkavart kísérleti személyek antitest szintje jelentősen magasabb volt, mint a feszültségmentes társaiké.

Terápiás szempontból felbecsülhetetlen erőt tudhatunk magunkénak, ha először a mechanizmusát szemügyre véve megtanuljuk azt célzottan, és rendszeresen alkalmazni.

Azok közül, akik az öngyógyító erő alkalmazásával már sokaknak segítettek, Dean Ornish talán a legprominensebb személy. A szaktekintély egy Sausalito-i, megelőző orvoslással foglalkozó kutatóintézet elnöke, valamint az orvostudomány professzora a San Francisco-i California Egyetemen. A klinikai gyógyászatban már 25 éve szemlélteti azt, amit a kardiológusok lehetetlennek tartottak. Olyan előrehaladott szívkoszorúér megbetegedésben

szenvedő embereket gyógyított meg, akiknek érelzáródásaik és angina pectoris rohamaik voltak. És mindezt gyógyszerek és operációk nélkül.

Szigorú diéta, mozgástréning és meditáció mellett Ornish megtanította pácienseit, hogy vizuálisan képzeljék el a betegségüket. Útmutatásai alapján a páciens „útra kelt" saját testének belseje felé, amíg egy falhoz nem ért, ami körül zárja a szívet, s éveken át óvta a sérülésektől. Ezután a szívük eme erődítményével folytatott óvatos párbeszédben a páciensek köszönetet mondanak annak a múltban tett jó szolgálatáért, és arra kérik, hogy több teret adjon, és fokozatosan táruljon fel.

Az ilyen évezredes vizualizációs technikák már hetek múlva megkönnyebbülést eredményeznek, egy év múlva a lerakódások 1,76 százalékkal, öt év múlva mintegy 3,1 százalékkal csökkentek a vizsgálati személyek artériájában. Ornish a „nyílt szíven végzett emocionális sebészetként" leírt módszerének lényege, hogy a páciensek pszichoszociális helyzetét is bevonja a gyógyításba. Megtanítja nekik, hogyan lesznek képesek az élet mindennapjaiban is falakat lebontani, rendszeresen megteremteni a pihenés, s a nyugalom állapotát a test és a lélek számára.

„A jóérzést", amit ők ezen a módon elérnek – mondja Ornish – „egészségnek is nevezhetjük."

A sportedzők is felfedezték, hogyan tudják mentális tréninggel fokozni atlétáik teljesítményét. Mégpedig a test elképzelt, a fantázia világában pontosan végrehajtott mozgásfolyamatai révén. Az ilyen célratörő illúziók hatásába vetett bizalom abból a felismerésből ered, hogy nem egyedül a játékos lába, hanem a feje is szerepet játszik a góllövésben. És valóban, fizikai erőfeszítés nélkül, a szokásos tréningeken kívül, az ellazult, nyugalmi helyzetben begyakorolt dolgok később célba találnak. A szerválás, ugrás, dobás ilyenkor szinte hibátlanul sikerülnek.

Amikor például az új műízülettel rendelkező páciens „újból" járni tanul, a szenvedés éveiben, a kényszerű tétlenség helyett mentálisan gyakorolhatja a mozgást. Kijavíthatja a régi hibákat egyszer képzeletben, másrészről pedig lépésről lépésre, a valóságban, ahol a lelki szemek előtt megjelenő helyes testtartást tudja ismét reprodukálni.

Szerzői joggal védett: Sven Jacobsen

http://www.geo-magazin.hu/tudomany

A "halál szaga" figyelmezteti az élőket

2009.09.10 15:31

Amikor egy állat kimúl, teteme a "halál bűzével" árasztja el a környezetet, figyelmeztetve az élő fajtársakat a fertőzés vagy ragadozó veszélyére - számoltak be kanadai kutatók az Evolutionary Biology című szaklapban.

A McMaster University (Ontario szövetségi állam) munkatársai szerint az állati tetemek ugyanazt a szagot árasztják, mint a rovaroké vagy a rákféléké, s e bűzért az olajsav és a linolsav a "felelős".

A BBC jelentése szerint a David Rollo professzor által vezetett kutatócsoport a véletlennek köszönhette a felfedezést, miközben a svábbogarak közösségi viselkedését tanulmányozta.

Amikor egy svábbogár jó búvóhelyre bukkan, feromonok segítségével tudatja társaival felfedezését. (A feromonok olyan kémiai vegyületek, melyek egyaránt megtalálhatók a rovarokban, állatokban és az emberben is. Szerte az élővilágban fontos szerepük van, mivel ezek a kommunikáció legősibb formái: segítik az állatokat a területük megjelölésében, társaik felismerésében, ahogy a nemi érdeklődést is jelzik.)

A kanadai kutatók - miközben megpróbálták megfejteni, hogy milyen kémiai "üzenő anyagok" szabadulnak fel ilyenkor - döglött rovarok teteméből kivont vegyületekkel kísérleteztek, hogy kiderítsék, milyen hatást váltanak ki.

"Igencsak meglepődtünk, amikor kiderült, hogy gyakorlatilag az összes svábbogár messze elkerülte azokat a menedékeket, amelyeket a tetemekből előállított kivonattal jelöltünk meg" - magyarázta David Rollo, hozzátéve, hogy valami "felülírta" az élő svábbogarak által küldött pozitív jelzéseket.

Miután a tudósok kizártak minden egyéb lehetőséget - például a svábbogarak által küldött riadóüzeneteket - arra a következtetésre jutottak, hogy haláluk pillanatában valamilyen specifikus vegyületet bocsátanak ki.

A szakirodalomban keresgélve a kutatók Edward Osborne Wilson amerikai biológus egy régi cikkét fedezték fel, amely azzal foglalkozott, hogy a hangyák elhullott társaik tetemét kivonszolják a hangyabolyból, és a "temetőbe" szállítják. Wilsonnak azt is sikerült kiderítenie, hogy az olajsav jelzi a "hullaszállítóknak", hogy dolguk akadt.

Hiába tiltakozott szegény hangya

"Amikor Wilson kísérletei során egy tökéletesen egészséges hangyára parányi olajsavat cseppentett, a szerencsétlen rovart minden tiltakozása ellenére szintén a temetőbe vonszolták" - ismertette Rollo professzor.

A kanadai kutatók arra gondoltak, hogy hasonló folyamat játszódik le a svábbogarak esetében is. Mint kiderült, a döglött rovarból nyert kivonat legfőképpen olajsavat és linolsavat tartalmazott.

Egy másik kutatócsoportnak, amely aprócska ősrovarokkal, az ugróvillásokkal (Collembola) foglalkozott, ugyanezeket a zsírsavakat sikerült kimutatnia azok tetemében. David Rolloék a fatetűk és lepkehernyók maradványában ugyancsak felfedezték az olajsavat és a linolsavat.

Ez viszont azt jelenti, hogy különböző, távoli rokonságban álló rovaroknál és a fatetűnél, amely a rákfélékhez tartozik, ugyanaz a halál felismerésére szolgáló rendszer alakult ki. A rovarok és a rákfélék az evolúció során 400 millió évvel ezelőtt váltak szét, ebből viszont arra lehet következtetni, hogy az azóta kifejlődött fajok is ugyanolyan módon ismerik fel halottaikat.

Mint David Rollo rámutatott, ez egy igen hasznos képesség, mivel a tetem érzékelése révén az elhullott fajtársai elkerülhetik a fertőzést vagy a rájuk leselkedő ragadozót. "A zsírsavak a halál után viszonylag gyorsan felszabadulnak a sejtekből, ezáltal megbízhatóan jelzik a veszélyt" - hangsúlyozta.

http://www.inforadio.hu/hir/tudomany/hir-302420

Atomreaktor a Holdon

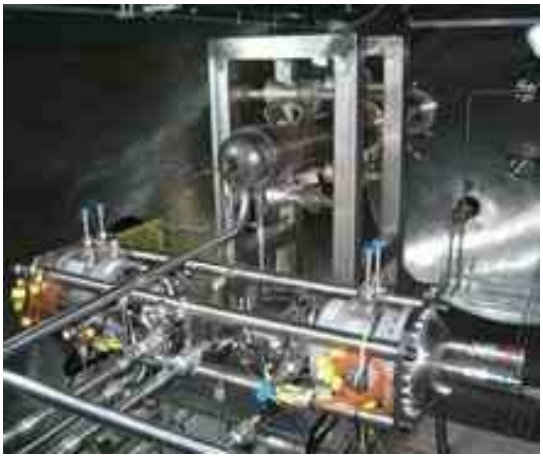
Biztatóak az atomreaktorok Holdra illetve Marsra telepítéséről szóló megvalósíthatósági tanulmányok.

A NASA és az amerikai Energetikai Minisztérium űrmissziókhoz használható atomerőmű telepítésének lehetőségét vizsgálta. Céljuk megoldást találni a Marson, vagy a Holdon létrehozandó űrbázisok energiaellátására. Az eredmények alapján azt állítják, hogy 2020-ra – amikorra a NASA új holdra szállást tervez – el tudják készíteni a biztonságos, megbízható és hatékony energiaszolgáltatást.

Az atomreaktort maghasadási folyamat hajtja, melynek során hő termelődik. A felszabaduló hőt használják fel aztán elektromos áram termelésére. Az űrben atomenergiát használni természetesen nem új ötlet. Már az 1950-es években kutatták űrhajók meghajtásának ezen megoldását az Orion Projekt keretében, a '60-as években pedig számos kompakt felépítésű kísérleti reaktort építettek a NASA kutatói. A már akkor is biztató eredmények ellenére az űrben való atomfegyverkezést tiltó egyezmények hatására és a kísérletek kockázatossága miatt leállították a projektet.

Az űrkutatás egyre növekvő energiaigénye tette ismét szükségessé a munka folytatását. Az új célok, mint például az emberi életfeltételek hosszabb távú biztosítása, az újra feltölthető járművek alkalmazása vagy a bányászható erőforrások felkutatása folyamatos energiaellátást igényelnek. Mivel a Holdon 14 napig is lehet sötét, valamint a jelentős domborzat miatt nappal is sok az árnyék, folyamatos energiaellátást napenergiával csak nagy kapacitású energiatárolás kiépítése mellett lehet biztosítani, a jelenleg ismert energiatárolási módszerek azonban sok hulladékkal járnak. A Marsot ráadásul, Naptól való távolsága miatt már jóval gyengébb sugárzás éri, amiből eleve jóval kevesebb napenergia termelhető.

A 2006-ban indított, Maghasadásos Felszíni Energia elnevezésű projekt keretében tanulmányozzák a kompakt reaktorok más égitesteken való használatát. Bár az atomenergia alkalmazása még mindig vitatott, a kutatók véleménye szerint az alkalmazandó reaktorok biztonságosak és az űrhajósoktól távol, föld alatt üzemelnének.



Elektromos áram termelés: az előállított hőt folyékony fém szállítja, az egymással szembe

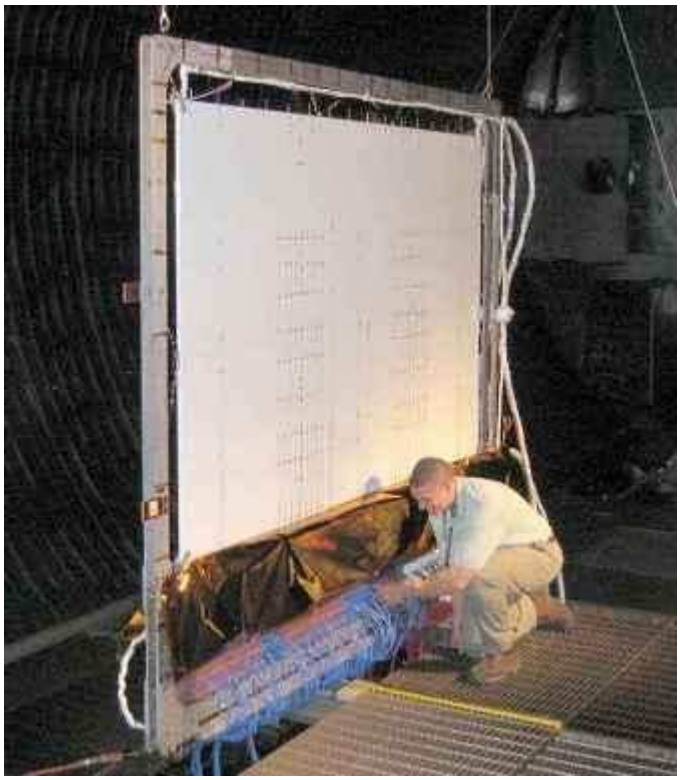
felállított két Stirling-motor felé, amik elektromos áramot termelnek. A kísérleti szerkezetet a NASA Marshall Space Flight Center-ben építették meg. (kép: © NASA)

A tesztek során a reaktorokat Stirling-motorral szerelték és 40 kW-os energiatermelést értek el. Ez az energiamennyiség egy a Holdon vagy a Marson telepített kisebb bázis ellátásához elegendő. "Nincs szükség több száz gigawatt energiára, ezért nem is várunk olyan sokat ezektől a reaktoroktól, mint egy szokásos atomerőműtől." - nyilatkozza Don Palac a NASA projekt menedzsere. "Legyen minél olcsóbb, biztonságos és robusztus. A tesztek megmutatták, hogy képesek vagyunk ilyen berendezést tervezni."

A vizsgált berendezésben folyékony fém szállítja a hőt a Stirling-motorhoz, ahol elektromos áram termelődik. Elsődleges célként a folyékony fém viselkedésének tanulmányozását tűzték ki. A vizsgált anyag egy nátrium-kálium vegyület, melyet korábban már használtak ugyan generátorhoz való hővezetésre, de ez az első alkalom, hogy Stirling-motorhoz alkalmazzák. A teszt során hőforrásként nem is atomreaktort használtak.

„A megoldás hatékony és robusztus, véleményünk szerint nyolc évig probléma nélkül üzemelhet beavatkozás nélkül.” - mondja Lee Mason a projekt vezető kutatója. „A 2,3 kW-os folyamatos energiatermelés több is mint amire számítottunk” – teszi hozzá Palac.

Speciális hűtőradiátor is készült a hulladék-hő elvezetéséhez. A kísérletekre használt prototípus egy kb. 180×270 cm-es panel, amely méretében huszada annak amire a végleges berendezésben szükség lesz. A radiátor tervezésekor a tömeghatékonyságot tartották szem előtt.



Lehűtés: Marc Gibson, a NASA tesztelőmérnöke vizsgálja az atomreaktor hűtőpaneljét a Glenn Research Center-ben. A 180x270 cm-es panelből 20-ra lenne szükség a végleges rendszer hűtéséhez. (kép: © NASA)

A radiátor panelt vákuum kamrában tesztelték és reprodukálták a szélsőséges hőmérsékleti különbségeket is. A Holdon ugyanis az atmoszféra hiánya mellett kihívást jelent a nappal akár 100 Celsius feletti és éjjel akár 100 Celsius alatti hőmérséklet is. A radiátor 6 kW-os

energiaelvezetést tett lehetővé, ami szintén több a remélt mértéknél. Fontos és még nem reprodukált szempont azonban az itteni viszonylatban hatalmas pormennyiség.

Végül vizsgálták azt is, hogy a Stirling-motor hogyan működik sugárzó anyag környezetében. Elsősorban az anyag fáradására illetve a motor hatékonyságának változására voltak kíváncsiak. Kísérletképpen a várható sugárzásmennyiség hússzorosát reprodukálták, mert így az üzemi helyzetben hosszú idő után jelentkező problémák hamar megjelennek. A tesztek során semmi jelentős változást nem tapasztaltak.

Mason szerint nagy lépést tudhatnak maguk mögött a megvalósíthatóság végleges bizonyítása felé vezető úton. Következő állomásként egy olyan rendszer-demonstrációt tűztek ki, ahol – bár a hőt még mindig nem atomreaktor szolgáltatja – a Stirling-motor és az új típusú radiátor panel együtt teljeskörűen megoldja a hőhasznosítást és -elvezetést. Elképzelésük szerint 2014-ben kerülhet sor erre a demonstrációra.

A kutatók azt is vizsgálják, hogy az előállított elektromos áram hogyan transzformálható, vagy mennyire egyszerűen vezethető el a felhasználási helyre. "Egy holdbázis sok célra használ majd elektromos áramot: számítógépek működtetéséhez, az emberi életfeltételek megteremtéséhez és kőzetek felmelegítéséhez, hiszen ezáltal lehet a bennük rejlő oxigénhez és hidrogénhez hozzájutni." – nyilatkozza Ross Radel, a fejlesztési csoportvezetők egyike. Csoportjának célja számítástechnikai eszközökkel modellezni, hogy a tesztelések során mire kell felkészülni. "Az atomenergia fontos lépés lesz az emberi űrutazásban."

Mason felhívja a figyelmet, hogy bár sokféle energiaellátási ötletet próbálnak átvinni a gyakorlatba, az atomenergia a legbiztatóbb és amennyiben a Hold-expedíció tervezése során erre esik a választás, 2020-ra működőképes megoldást tudnak nyújtani.

Forrás: www.technologyreview.com

Ivicsics Mátyás

A CO2-nél 17.000-szer erősebb üvegházhatású gázt mutattak ki a légkörből

Úgy tűnik, nem csak a szén-dioxidra kell haragudni.

A Nitrogéntrifluorid (NF3) többek között LCD képernyők, számítógépek áramköreinek, vagy napelemek előállításakor keletkezik. Bár a gáz tulajdonságai eddig is ismertek voltak, sokan gondolták azt, hogy nincs ok az aggodalomra. Annyira kevés volt belőle az atmoszférában, hogy a hagyományos módszerekkel ki sem lehetett mutatni, így Kiotóban 1997-ben fel sem vették az üvegházhatásért felelős gázok listájára. A Nitrogéntrifluorid nem csak azért veszélyes, mert 17.000-szer erősebb hatást fejt ki, mint a szén-dioxid, hanem azért is mert kb. 550 év a légköri élettartama, ami 5-10-szerese a szintén rendkívül környezetromboló telített freonokénak (CFC-k). Egy nemrégiben végzett kutatás eredménye szerint viszont sajnos jóval több NF3-mal állunk szemben, mint azt eddig bárki is gondolta. Új vizsgálati eljárásokkal lehetőség nyílt az NF3 légköri koncentrációjának pontos meghatározására. Az eredmény lehangoló: évente 11%-kal több Nitrogéntrifluorid van az atmoszférában.



A Föld atmoszférája ©NASA

Mivel az eddigi technológiákkal nem lehetett megfelelően mérni a gáz jelenlétét a légkörben, azt csak becsülni tudták: 2006-ban azt gondolták, hogy összesen kevesebb, mint 1200 tonna található belőle a légkörben. A Kaliforniai Egyetem Scripps Oceanográfiai Intézetében (Scripps Institution of Oceanography) Ray Weiss és Jens Muehle vezetésével az elmúlt 30 év levegőmintáit új eljárásokat alkalmazva vizsgálták. A kis mennyiség pontos vizsgálata nehéz mérési feladatnak bizonyult, de a kutatók sikerrel jártak.



A világ minden tájáról vett mintákat tartalmazó tartályok
© Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego

A Geophysical Research Letters c. szaklapban közzétett eredmények szerint majdnem negyedére becsülték 2006-ban az NF3 légköri jelenlétét, hiszen az új mérési eljárások 4200 tonnát NF3 légköri jelenlétéről tettek tanúbizonyságot. A 2008-as minta szerint pedig már 5400 tonna Nitrogéntrifluorid van jelen az atmoszférában. Ráadásul a gáz koncentrációja 1978 óta 0,02 ppt-ről 4,54 ppt-re (parts per trillion (ppt) = milliárdod ezrelék) emelkedett. A tanulmány azt is kimutatta, hogy az északi féltekén jóval magasabb e gáz aránya, mint az egyenlítőtől délre. A kutatók ezt az NF3 kibocsátásért felelős ipar földrajzi elhelyezkedésével magyarázzák.

A megdöbbentő felfedezés egúttal rámutat arra is, hogy milyen messze lehet a valóság a mérnöki empíriákon alapuló megközelítéstől. Az intézet munkatársai szerint a klímaváltozás ellen folytatott harchoz mindenképpen szükséges, hogy a Kiotói Jegyzőkönyvbe mihamarabb felvegyék a Nitrogéntrifluoridot mint üvegházhatásért felelős gázt.

Vicc a bajban, hogy éppen környezetvédelmi okok miatt állt át sok gyártó az NF3-ra, hogy a szintén klímavédelmileg problémás fluor-szénhidrogének használatát kiváltsák.

„A kutatási eredmény rávilágít, hogy mennyire fontos lenne alapkutatási szinten foglalkozni az információtechnológia ipar klímaváltozásban betöltött szerepével, amely már most a légi közlekedéséhez mérhető” -mondta Larry Smarr, a California Institute for Telecommunications vezetője.

Forrás: http://ucsdnews.ucsd.edu/newsrel/science/10-08GreenhouseGas.asp

Ivicsics Miklós