

## Kitekintés

### ULTRANAGY ENERGIÁJÚ KOZMIKUS SUGARAK

Az Argentínában működő Pierre Auger Observatórium detektorrendszere eddig 27 darab 57 exaelektronvoltnál (exa : tíz 18. hatványa) nagyobb energiájú kozmikus részecskét észlelt. A mai legnagyobb részecskegyorsítókban ennél százmilliószor kisebb energiákon zajló folyamatokat tudunk megfigyelni. Az Auger-observatórium 3000 km<sup>2</sup> területen gyűjti az adatokat. A hatalmas területre azért van szükség, mert a legnagyobb energiájú részecskékből évszázadonként és négyzetkilométerenként egynél kevesebb várható. (Az Auger-observatórium működéséről lásd a *Kitekintés* rovatot a *Magyar Tudomány* 2006/1 számában.)

Az észlelt részecskék többsége 3°-on belül egy 250 millió fényévre lévő aktív galaxismag (AGN) irányából érkezik. A 250 millió fényév elég kis távolság ahhoz, hogy a részecske ne veszítsen sok energiát a kozmikus háttér sugárzással való kölcsönhatása során. A részletek elemzésével kiderítették, hogy a szuperenergiás részecskék protonok. Az aktív galaxismagokat szupernehéz fekete lyukaknak gondolják. A megfigyelések azt azonban nem bizonyítják, hogy az AGN lenne a részecskék forrása. A megfigyelések érdekessége, hogy nem jönnek az égbolt minden irányából nagyenergiájú kozmikus sugarak, csak kitüntetett irányokból. Az adatgyűjtés folytatódik, egyelőre 1:1000 esélye annak, hogy a megfigyelt korreláció értelmetlen véletlen.

Az Auger-observatórium kutatócsoportja egy éven belül elkészíti egy háromszor nagyobb, az északi féltekén telepítendő hasonló mérőrendszer terveit, ezzel lehetővé válna teljes égbolt megfigyelése. Továbbra is nyitott a kérdés: mi gyorsítja fel a protonokat fantasztikusan nagy energiákra?

Cho, Adrian: Universe's Highest-Energy Particles Traced Back to Other Galaxies., Science. **318**, 9 November 2007. 896–897.  
The Pierre Auger Collaboration: Correlation of the Highest-Energy Cosmic Rays with Nearby Extragalactic Objects. Science. **318** 9 November 2007. 938–943.

*J. L.*

---

### ÚJ EGZOTIKUS ATOMMAG

A Michigan State University kutatói olyan atommagot hoztak létre, amely két, eddig bevált, elfogadott elméleti modell szerint nem is létezhetne. Az új izotóp az alumínium-42, amely a 13 proton mellett 29 neutronot tartalmaz. Az egyetlen stabil alumíniumizotópban tizenötlet kevesebb, mindössze 14 neutron van a 13 proton mellett. A rendkívül gyorsan bomló magból összesen 27 darabot hoztak létre a ciklotron laboratóriumában. Kalcium-48 magokat lőttek volfrám céltárgyra, az ütközés során nagy ritkán a kalcium hét protont veszített és egy neutront nyert, így született meg az alumínium-42. Ha az alumínium-42 létezik, akkor az alumínium-43, -44 és -45

létezésére is számíthatunk, a mag héjszerkezetéből lehet erre következtetni. A kísérletekben egy lehetséges alumínium-43 atommagot is észleltek. Az alumínium-44 és -45 kísérleti vizsgálata egyelőre kívül esik a lehetőségeken.

Cho, Adrien: Neutron-Laden Nucleus Pushes Limit. *Science*. **318**, 26 October 2007. 549.

Baumann, T. et al.: Discovery of  $^{40}\text{Mg}$  and  $^{42}\text{Al}$  Suggests Neutron Drip-line Slant towards Heavier Isotopes. *Nature*. **449**, 25 October 2007. 1022–1024.

*J. L.*

---

## ÚJ NÉMET KUTATÓKÖZPONT

Megkezdődött a FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) kutatóközpont létrehozása GSI laboratórium mellett Darmstadtban. Az 1969-ben alapított GSI elsősorban a szupernehéz elemek előállításában játszott szerepéről vált ismertté, Dubna és Berkeley mellett a GSI is több szupernehéz elem első állításával büszkélkedhet. Ugyancsak kiemelkedő eredményeik vannak az egzotikus atommagok kutatásában. A FAIR teljes kiépítését 2016-ra tervezik. Német törvények szerint működő társaság irányítja, a tulajdonosok között tizenhárom külföldi partner van, európai országok mellett Oroszország, India és Kína is részese a programnak. Az építés tervezett költsége 1,2 milliárd euro. A német szövetségi kormány azzal a feltétellel vállalta a finanszírozást, hogy a költségek legalább egynegyedét a külföldi partnerek állják.

Két nagyenergiás szupravezető szinkrotron építenek, ezekben bármilyen atomot gyorsítani lehet, akár uránt is. Három tárológyűrű épül a részecskenyalábok tárolására. A

részecskenyalábok tízezerszer intenzívebbek és harmincszor nagyobb energiájúak lesznek a ma elérhetőnél. A GSI mai gyorsítói a FAIR-rendszer előgyorsítói lesznek. A tervezésben 2500 tudós és mérnök vett részt a világ számos országából. Az egzotikus atommagok kutatási programja harminc ország hétszáz szakértőjének a munkája. A nagyon instabil izotópok tanulmányozása a kémiai elemek eredetének felderítése szempontjából fontos. A FAIR-ben állítják majd elő a világ legintenzívebb antiprotonnyalábját, az anyag és az antianyag minden eddigénél finomabb összehasonlítására nyílik majd lehetőség. Nem tudjuk a választ arra, miért nincs ma számottevő mennyiségben antianyag az ismert világegyetemben. A hadronok (például: protonok, neutronok) belső szerkezetének feltárása, az ősrobbanás utáni pillanatokban valaha létezett kvark-gluon plazma létrehozása is a fontos kutatási célok közé tartozik. A brookhaveni RHIC és a CERN LHC kísérletektől eltérően a FAIR-ben nem a hőmérséklet, hanem a nyomás növelésével akarják a kvark-gluon plazmát, a neutroncsillagbeli állapotokat létrehozni.

Clery, Daniel: A Lab to Get the Measure of Matter. *Science*. **318**, 2 November 2007. 738–739.

*J. L.*

---

## HÍREK A VÉNUSZRÓL

Az 1978-ban indított amerikai Pioneer Venus Orbiter után most az Európai Űrügynökség (ESA) Venus Express űrszondája tanulmányozza a Vénusz bolygót. Az űrszondát 2005 novemberében indították, 2006 áprilisban ért a Vénuszhoz, májusban pedig már működtek

mérőrendszerei. A *Nature* közölte az első mérési adatok tudományos feldolgozását.

Az űrszonda fedélzetén magnetométer és spektrométerek sora működik. Az ASPERA (*Analyser of Space Plasma and Energetic Atoms*) a légkör felső tartományában levő semleges és töltött részecskéket vizsgálja, adatai alapján arra keresnek választ, hogy miért szöknek el anyagok a Vénuszról a napszél hatására. A kísérletet a svéd űrfizikai intézet vezeti, Szegő Károly, a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet (RMKI) tudományos tanácsadója társkutatóként vesz részt a nemzetközi teamben. Az ASPERA detektor kalibrációs rendszerét az RMKI munkatársai dolgozták ki.

A Pioneer Venus Orbiter adatai arra mutattak, hogy nehéz ionok, például oxigénionok távoznak a bolygóról. A napszél akadálytalanul behatol a légkörbe, ionizálja a semleges atomokat, majd magával sodorja az ionokat. A folyamat részleteit a Venus Express tárta fel. Megállapították, hogy elsősorban pozitív töltésű oxigén-, hélium- és hidrogénatomok távoznak. Hidrogénionból 1,9-szer anynyi távozik, mint oxigénionból. Egy vízmolekulában kétszer annyi hidrogénion van, mint oxigén-. A mért 1,9 arányérték tehát nagyon közel esik ehhez, a mérési bizonytalanságot figyelembe véve valószínűsíthető, hogy a Vénusz folytonosan vizet veszít. Hidrogén és oxigén nemcsak ionos, hanem semleges formában is távozhat a bolygóról, más mérésekből erre a folyamatra is a vízre jellemző arány adódik. A Venus Express adataiból a kutatók meglepetésére az derült ki, hogy a kisodort ionok nem véletlenszerűen, nem egyenletesen oszlanak el a bolygó körül, hanem a Nap felől nézve a bolygó mögött egy leperszerű tartományban sűrűsödnek átmenetileg.

A magnetométer mérései alapján gyakori felhő-felhő villámlást valószínűsítenek. A

légköri elektromosság kulcsszerepet játszhat a kémiai átalakulásokban.

Az atmoszférában a korábbi adatokkal megegyezően 70 km magasság felett közel 100 m/s sebességű szeleket észleltek. A bolygó mindkét sarkvidékén hatalmas örvényben süllyednek le a gáztömegek, ahogy a melegebb egyenlítőről a hűvösebb sarkok felé tart a légáramlás.

Barabash, Stanislav – ... Szegő K. – ...: The Loss of Ions from Venus through the Plasma Wake. *Nature*. 29 November. 2007. doi:10.1038/nature06434

*J. L.*

---

## KORÁN FELISMERHETŐ AZ ALZHEIMER-KÓR

Az Alzheimer-betegség igen korai felismerésének lehetőségét teremtették meg a Stanford Egyetem kutatói. A vérteszt képes arra, hogy már hat évvel az első tünetek megjelenése előtt kimutassa a betegséget. A Tony Wyss-Coray által vezetett kutatócsoport tagjai százhusz féle fehérjét vizsgáltak abból a szempontból, hogy melyek szerkezete mutat eltérést az egészségesek, illetve a betegek vérében. Végül tizennyolc olyan proteint találtak, amelyek mind az enyhe, mind a súlyos Alzheimer-kórban szenvedőknél eltérő struktúrával jelentek meg, és a továbbiakban ezek kimutatására koncentráltak. Ennek eredményeként tíz esetből kilencben diagnosztizálni tudták a betegséget, mégpedig akár már hat évvel a tünetek megjelenése előtt. Ugyanis egyes alzheimeres, illetve ebben nem szenvedő páciensek korábbi, akár hat évvel korábbi vérmintái is rendelkezésre álltak, és a találati arányok ez esetben is 90 százalékosak voltak.

Ezek az eredmények azt ígérik, hogy hamarosan megszületik az első olyan módszer, amely alkalmas a teljes szellemi leépüléssel járó Alzheimer-kór kimutatására. A betegség ma még gyógyíthatatlan, az előrehaladás lassításának vagy megállításának kulcsa azonban a szakemberek szerint a korai felismerés.

*Nature Medicine.* 2007. 13, 408–409. | doi:10.1038/nmo407-408

G. J.

## CSIMPÁNZOK LEPÍPÁLTÁK AZ EGYETEMISTÁKAT

Bizonyos memóriatesztekben a csimpánzok jobbnak bizonyultak az egyetemistáknál. A Kiotói Egyetem kutatói három majompárt – anyát és kölykét – tanítottak meg a számokra egytől kilencig. A kísérletek következő részében a számok véletlenszerűen felvillantak egy képernyőn, majd helyükön üres négyzetek jelentek meg. A kísérleti állatoknak, illetve a kísérleti személyeknek arra kellett emlékezniük, hogy az egyes számok hol voltak az érintésre érzékeny monitoron. A fiatal csimpánzok nemcsak anyjukat, hanem az egyetemistákat is lepípálták a tesztorozatban.

Később a kutatók – vezetőjük Macuzava Tecuró (Tetsuro Matsuzawa) – növelték a számok felvillanásának és eltűnésének sebességét, és minél rövidebb időre jelentek meg a számok, a csimpánzok annál jobban teljesítettek az embernél.

Macuzava szerint arról van szó, hogy a csimpánzok agya jobb fényképezőgép, mint az embereké, ennek oka feltehetően az emberi beszéd kialakulása. A kutató szerint az is elképzelhető, hogy a gyerekek ilyen szempontból jobb képességekkel rendelkeznek, mint

a felnőttek. A tervek szerint a majmok legközebb gyerekekkel mérik össze tudásukat.

*Current Biology.* 04. 12. 2007. 17, R1004–R1005.

*Nature.* | doi:10.1038/news.2007.317, 2007. 12. 03.

G. J.

## A CSECSEMŐK IS TUDJÁK, HOGY VALAKI BARÁT VAGY ELLENSÉG?

Már hat, illetve tíz hónapos kisbabák is képesek valamiféle ítéletet alkotni arról, hogy valaki jó vagy gonosz, barát vagy ellenség. A Yale Egyetem kutatói a *Nature*-ben számoltak be kísérletsorozataikról, amelyeket Kiley Hamlin vezetésével végeztek.

Vizsgálataik első részében olyan animációkat mutattak a gyerekeknek, amelyekben azt látták, hogy egy szemekkel rendelkező kör alakú figura mászik fel egy hegyre. Ezt követően kétféle eseményt figyelhetek meg a gyerekek: egy, ugyancsak szemekkel rendelkező más színű, háromszög alakú bábu felülről felhúzta a felfelé igyekvőt, azaz segített neki feljutni, a másik esetben pedig egy négyzet alakú, harmadik színű bábu fentről tuszkolta lefelé, tehát gátolta őt célja elérésében.

A gyerekek többször megnézték az animációkat, majd a kísérletek azzal folytatódtak, hogy a bábukat letették eléjük. Megismerkedhettek velük, kézbe vehették, megvizsgálhatták őket, mégpedig szabad választásuk szerint. Mind a hat, mind a tízhónapos babák sokkal gyakrabban választották a segítő figurát, mint az ellenségesen viselkedőt. (Azt kizárták, hogy a gyerekeknek az egyik szín vagy forma tetszett volna jobban, mert váltogatták, hogy mikor

melyik formájú és színű bábu játszott a különböző szerepeket.)

Olyan kísérletsorozatot is elvégeztek, amelyben a bábu az animációban feljutott a hegyre, majd legurult ahhoz, amelyik segítette, illetve amelyik hátráltatta őt. Ekkor azt vizsgálták, hogy a gyerekek mennyi ideig nézik a jelenetet, és azt találták, hogy jóval tovább figyelték az „eseményeket” akkor, ha a leguruló bábu a gonosz „ölébe” pottyant. A kutatók a fejlődéslelektan ún. elvárás-megszegési paradigmájának jegyében végezték el és elemezték ezt a kísérletsorozatot, nevezetesen, hogy a kisbabák arra a jelenségre fordítanak hosszabban figyelmet, amely váratlan számukra, azaz kevésbé értették, amikor az ártóhoz gurultak a bábuk.

Mindezek a kísérletek Hamlin és munkatársai szerint azt bizonyítják, hogy a csecsemők olyan veleszületett képességgel rendelkeznek, amelyek alapul szolgálnak a későbbi, felnőtt értékrend kialakulásához, bonyolult erkölcsi ítéletek meghozatalához. A kísérletek további érdekessége volt, hogy a gyerekek csak akkor „ítélkeztek”, ha a figurák szemmel rendelkeztek és mozogtak, vagyis ha emberre emlékeztették őket. Vagyis ez a velünk született képesség nem „úgy általában” segít eligazodni jó vagy rossz között, hanem a fajtársakra, illetve ahhoz közel álló fajokra vonatkozhat.

Nature 450, 557-559 (2007.11.22.) | doi: 10.1038/nature06288

G. J.

*Jéki László – Gimes Júlia*

