

Kitekintés

VERSENY A HIGGS-RÉSZECSKÉÉRT

Mekkora a Higgs-bozon tömege? A fizikusok között tovább folyik a vita arról, hol érdemes keresni a részecskefizika átfogó elméletét teljesítő Higgs-bozont. A chicagói Fermi Nemzeti Laboratórium kutatói azt valószínűsítették, hogy az eddig gondoltnál kisebb a keresett részecske tömege.

A Standard Modell (SM) jól leírja a részecskefizika kísérleti tényeit, de nem ad magyarázatot arra, hogy miért van egyáltalán tömegük a részecskéknak, és ha van, márpedig van, akkor miért pont akkora. A probléma megoldására Peter Higgs angol fizikus dolgozott ki néhány évtizede egy elméletet, ennek főszereplője a Higgs-bozon.

A CERN új gyorsítója (LHC) megépítésének egyik fő célja és indoka éppen a Higgs-bozon keresése volt. Az LHC-nél ősszel kezdődnek meg a fizikai kísérletek, addig a chicagói Tevatron gyorsító a csúcstartó. Érthető módon jelentős presztízsharc is folyik a két kutatóközpont között. A CERN-ben a LEP-nél 2000-ben mérések határozták meg a Higgs-bozon lehetséges legkisebb tömegét, ez 114 gigaelektronvoltnak (GeV) adódott. (A proton tömege kb. 1 GeV). A felső határt csak közvetett módon tudták megbecsülni, a top kvark és az elektrogyenge kölcsönhatást közvetítő W-bozon tömegéből. A becsült felső határ 185 GeV-nek adódott.

A chicagói eredmények szerint 160 és 170 GeV között nem találták a Higgs-bozon

nyomát. Két eset lehetséges: a tömeg nagyobb 185 GeV-nél, ez esetben a chicagóiaknak nincs reményük, ilyen nehéz részecskét csak az LHC-ben lehet majd létrehozni. A másik lehetőség a kisebb tömeg, a chicagóiak érthető módon most erre gondolnak. Kisebb tömegnél, kisebb energiájú folyamatoknál azonban jelentősen nehezebbé válnak a kísérleti vizsgálatok, lényegesen több zavaró, a Higgs keresése szempontjából érdektelen folyamat megy végbe. Ha a Tevatron 2011-ig folyamatosan működne, amire az amerikai éves költségvetések mellett nincs biztosíték, akkor is csak 30 % esélyt látnak arra, hogy egy kisebb tömegű Higgs-bozon egyértelmű nyomára bukkanjanak.

Hand, Eric: A Lighter Higgs Makes Particle Hunt Harder. Naturenews 13 March 2009., doi 10.1031/news 2009.164

J. L.

VÁNDORLÓ KISBOLYGÓK

A Mars és a Jupiter között húzódik a fő kisbolygóövezet, de a kisbolygók nem egyenletesen töltik ki. Vannak üres tartományok, hasadékok (Kirkwood-hasadékok), ezek helyét a nagybolygók pályarezonanciái szabják meg. Az itt megjelenő kisbolygók kaotikus pályán mozognak, és eltávoznak a hasadékból. A szerzők kimutatták, hogy a főövezeti kisbolygók megfigyelt eloszlása még azokban a tartományokban sem egyenletes, amelyek a Naprendszer egész története során dinamikailag

stabilak voltak. Elsősorban az 5:2, 7:3 és 2:1 Jupiter-rezonanciáknál kialakult Kirkwood-hasadékok külső szélén találtak a többinél jóval kiüresedettebb tartományokat. A Naprendszer mai szerkezetében ezeket nem idézhette elő a bolygók zavaró hatása. A szerzők szerint a Jupiter és a Szaturnusz mintegy négymilliárd évvel korábbi vándorlása idején fellépett gravitációs rezonanciák söpörhették ki a kisbolygókat ezekből a térrészekből.

Minton, David A. et al.: A Record of Planet Migration in the Main Asteroid Belt. Nature. 26 February 2009. 457, 1109–1111., doi: 10.1038/nature 07778

J. L.

LÍTIUM: FÉMBŐL FÉLVEZETŐ

A legkönnyebb fém, a lítium elektronszerkezetét hosszú ideje „egyszerűnek” tekintik, amely jól leírható a csaknem szabad elektron modellel. Nyomás alatt viszont alaposan megváltozik, ahelyett, hogy a nyomás növelésére egyre inkább szabad elektron jellegűvé válna, számítások szerint félfémme vagy félvezetővé alakul át. Kísérletileg kimutatták, hogy a sűrű lítium alacsony szimmetriájú szerkezetet vesz fel, arra is találtak bizonyítékot, hogy elektromos ellenállása a nyomás növelésére megnő. A szerzők egészen 105 gigapascalig növelték a nyomást, és az elektromos ellenállás jelentős növekedését tapasztalták. Az átalakulás 80 gigapascal közelében megy végbe, itt megváltozott a hőmérsékletfüggőség is. Az adatok egyértelmű bizonyítékot adnak egy „egyszerű” fém nyomás hatására félvezetővé alakulására.

Elképzelhető, hogy a nyomás további növelésére a félvezető lítium fémmé alakul

vissza. Még sűrűbb állapotban váratlan jelenségek, például magas hőmérsékletű szupra-vezetés is felléphetnek.

Ashcroft, N. W.: Pressure for Change in Metals. Nature. 12 March 2009. 458, 158–159.

Matsuoka, Takahiro et al.: Direct Observation of a Pressure-Induced Metal-To-Semiconductor Transition in Lithium. Nature. 12 March 2009. 458, 186–189., doi:10.1038/nature07827

J. L.

ÍGÉRETES ÚJ GYÓGYSZERJELÖLT A MALÁRIA ELLEN

Amerikai kutatók Jane Kelly és Michael Riscoe vezetésével (Portland Veterans Affairs Medical Centre, Oregon) olyan új szert fejlesztettek ki, amely két különböző hatásmechanizmussal is eredményes lehet a maláriát okozó parazita legyőzésében. A vegyület egyrészt elpusztítja a kórokozót, másrészt erősíti azoknak a tradicionális gyógyszereknek a hatását, amelyek ellen számos plazmódium faj rezisztenssé vált az évtizedek folyamán. Egereken végzett kísérletek azt mutatják, hogy a szer kombinálható a régi, kinint és klorokinint tartalmazó orvosságokkal.

A maláriát okozó paraziták a vörösvértestekben élnek, ahol lebontják az oxigént szállító hemoglobint, és külön stratégiájuk van arra, hogy az ilyenkor keletkező, számukra mérgező hem csoportot nem toxikus anyaggá alakítsák. Az új vegyület ezt a folyamatot gátolja, de egyidejűleg felfüggeszti azt a rezisztenciát, amelyet számos kórokozó a hasonló hatásmechanizmussal működő kinint és származékait tartalmazó gyógyszerek ellen

kifejlesztett. A rezisztens plazmódiumfajok ugyanis olyan mutációval rendelkeznek, amelyek a kininszerű vegyületek jelenléte ellenére képesek a hem csoport méregtelenítését elvégezni. Az új vegyület az e mutáció eredményeként működő enzim funkcióját is felfüggeszti, a kutatók ezért kettős hatásmechanizmusról beszélnek. Az eddigi állatkísérletek sikeresek voltak, de Kellyék hangsúlyozzák, hogy legalább tíz év, míg a gyógyszerfejlesztés valamennyi állomását végigjárva, piacra kerülhet az új gyógyszer.

A malária elleni szerek kutatása világszerte kiemelt támogatást élvez, hiszen évente 250 millió ember betegszik meg, és 880 ezer hal meg ebben a betegségben. És sok szakember szerint a klímaváltozás miatt nőni fog a malária által fenyegetett területek nagysága is.

Nature, 2009. DOI: 10.1038/nature07937

G. J.

PETEFÉSZKEKBŐL ÖSSEJTEK

Kínai kutatók azt állítják, hogy felfedezésüknek köszönhetően megdőlhét az a dogma, amely szerint a nők adott számú petesejtrel születnek. Vu Ji (Ji Wu) és munkatársai (Jiao Tong Egyetem, Sanghaj) ugyanis felnőtt egerek petefészkében új petesejtek és egészséges utódok létrehozására alkalmas összejteket találtak. Amennyiben emberben is találnak ilyen sejteket, az új utakat nyithat bizonyos meddőségek kezelésében.

A kutatók ötnapos és felnőtt egerek petefészkéből először olyan sejteket izoláltak, amelyek termelik a petesejtekre jellemző MVH nevű fehérjét. Ezeketől elválasztották a gyorsan osztódó sejteket, majd mikor már befejezték az osztódást, külön sejt kultúrában

tenyésztették őket. Ezt követően a sejteket olyan egerek petefészkébe juttatták, amelyek korábban kemoterápiával meddővé tettek, azaz petesejtjeit elpusztították. Az állatok petefészkében hamarosan új petesejtek jöttek létre, sőt, az állatok teherbe estek, és egészséges utódoknak adtak életet.

Hogy az utódoknak az implantált sejtekből való származását bizonyítsák, Vuék fluoreszkáló fehérjével jelölték meg az összejteket. Néhány utód valóban hordozta a fluoreszcens fehérjét.

Természetes a jövőben független laboratóriumoknak is meg kell ismételnük ezeket az eredményeket ahhoz, hogy a tudományos világ tényként elfogadjja őket. Korábban ugyanis voltak már olyan adatok, amelyek arra utaltak, hogy a csontvelőben vagy a petefészekben lehetnek petesejtek produkálására képes összejtek, ezekből azonban sosem sikerült utódokat létrehozni.

Ha a kínai kutatók valóban petesejtek létrehozására alkalmas összejteket fedeztek fel, még mindig nyitva marad a kérdés, hogy felnőtt nőkben is vannak-e ilyenek, és ha igen, milyen funkciójuk lehet. A Harvard Medical School kutatója, Jonathan Tilly, aki 2004-ben először azonosított petefészek eredetű összejt-szerű sejteket, a *New Scientist*-nek így kommentálta a kínaiak eredményeit: „...az összejtek jelenlétéből nem következik, hogy ezek a sejtek csinálnak is valamit.”

Mások szerint nem kell, hogy „csináljanak” valamit, elég, ha léteznek az emberi petefészekben. Már ez is új lehetőségeket teremthet bizonyos meddőségi problémák kezelésében, illetve az összejtkutatásban.

Nature Cell Biology, 2009. DOI: 10.1038/ncl1869

G. J.

A LÉGSZENNYEZŐDÉS LASSÍTHATJA A MAGZAT NÖVEKEDÉSÉT

Amerikai kutatók (School of Public Health, University of Medicine and Dentistry, New Jersey) közel 336 ezer, 1999 és 2003 között New Jersey államban világra jött újszülött adatait elemezve arra a következtetésre jutottak, hogy a magzati korban elszennyezett légszennyeződések befolyásolja a gyermek születési súlyát. A kutatók az anyák otthonának kb. 10 km-es környezetében lévő mérőállomások légszennyeződési adatait is összegyűjtötték, és ezekből átlagot számítottak a terhességek időszakaikra.

Azt találták, hogy az első és harmadik trimeszterben a szállópor koncentrációjának minden 4 mikrogramm/köbméteres emelke-

dése növelte az alacsony születési súly kockázatát, és a levegő nitrogén-oxid koncentrációja is negatív korrelációt mutatott a születési súllyal.

David Rich és munkatársai azt is megállapították, hogy a levegőben lévő szállópor mennyisége a méhlepény leválásának kockázatával is összefüggést mutatott.

A kutatók nem szolgálnak magyarázattal a jelenségre. Korábbi feltételezések szerint a levegőben lévő szennyező anyagok csökkentik a magzathoz jutó oxigén és tápanyag mennyiségét.

Journal of Epidemiology and Community Health, Apr 2009; doi:10.1136/jech.2008.082792

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia

