

csonttörési hajlamot és csökkent csontsűrűséget állapítottak meg.

A normális ritmus hiányában megváltozott még valami: az egerek immunrendszere a folyamatos fényhatás alatt fokozottan termelt gyulladáscsökkentő anyagokat. Védekező rendszere ezért egyfajta folyamatos riasztási állapotban volt, ami korábban végzett vizsgálatok szerint kedvez a **krónikus betegségeknek, sőt a ráknak** is. Összességében megállapították, hogy a tartós fényhatás és a normális nappal-éjszaka ritmus hiánya az egereknél olyan elváltozásokat okozott, mint

amelyeknek jellemzően az öregedés során figyelhető meg. A tartós fényhatás következtében az izomerejükben, csontjaikban és immunrendszerükben bekövetkezett elváltozások miatt úgy mondható, hogy idő előtt megöregedtek. Egyetlen vigasz azért van: ezek a negatív hatások nem visszafordíthatatlanok. Ha a természetes nappal-éjszaka ciklus helyreáll, a negatív hatások eltűnnek.

Korábban a fényt és a sötétséget egészségünkre nézve ártalmatlan, semleges ingernek tartották. Most azonban megállapításra került, hogy egyáltalán nem ez

a helyzet. A kísérlet egyértelműen igazolja, hogy a természetes nappal-éjszaka ciklus nagyon fontos az egészség szempontjából. Ennek a ritmusnak a hiánya egészségügyi paraméterek egész sorának súlyos zavarához vezet – a hormonoktól az anyagcserén át egészen az izmokig, csontokig és az immunrendszerig. Ez elvileg nem lehet meglepő, hiszen az élet a Földön évmilliókon keresztül ehhez ritmushoz alkalmazkodott. Úgy tűnik, hogy az élőlények számára az optimális, ha ebben a ciklusban élnek, és **szenvednek, ha hiányzik** ez a ritmus.

## KÖNYVSZEMLE

**BRYAN GAENSLER: Extrém kozmosz**  
(Geobook Hungary Kiadó, 2015)

Ha azt mondanánk, hogy ez a világegyetemes rekordok könyve, kicsit szenzációhajásznak tűnne, de valójában nem mondanánk vele túl nagyot, hiszen nincs extrémebb hely az univerzumnál. Nemcsak azért, mert nem ismerünk másikat, hanem mert a megszokott emberi léptékekhez képest elképzelhetetlenül nagy mennyiségekről beszélhetünk.

Nézzünk néhány példát. Nyáron Magyarországon is elérheti a hőmérséklet a 40 fokot, tudjuk, mennyit szenvedünk tőle. Pedig a Napunk felszínének nevezett fotoszféra 5500 fok körüli. Csillagunk belsejében 15 millió fok van, szupernóva-robbanásakor pedig 5 milliárd fokot is elérheti a hőmérséklet és akkor még nem beszéltünk az Ósrobbanást követő pillanatokról.

A fizikai és távolságméretek sem kevésbé érdekesek. Egy nagy lépésünk kb. 1 méter, és még az 1 km-es távolságot is könnyen el tudjuk képzelni. Ahhoz, hogy bolygónkat körbejárjuk, ebből kell 40 ezer, ekkora ugyanis a Föld kerülete az Egyenlítő mentén. Napunk átmérője 1,4 millió km. A téli égbolton, az Orion csillagképben látható vörös színű csillag, a Betelgeuze több mint ezerszer nagyobb. Ennél is milliárdszor nagyobb a Tejútrendszer átmérője, számszerűen 100 ezer fényév. A legközelebbi hozzánk hasonló méretű galaxis, az Androméda köd 2,5 millió fényévre van. A legtávolabbi ismert objektum több mint 13 milliárd fényévre van. Ez azt is jelenti, hogy ez az égitest, több mint 13 milliárd éves. Olvashatunk a tömeg szélsőségeiről is. Földünk a viszonylag kistömegű égitestek közé tartozik, Napunk 330 ezerszer nagyobb nála, de több száz naptömegű csillagok is léteznek. A szupermasszív



feke lyukak csúcstartója – a magyar kiadás megjelenésekor – 40 milliárd naptömeggel rendelkezett.

A könyvben szó esik még szélsőséges értékű nyomásról, sűrűségről, fényességről, sebességről, gravitációs vonzásról és más érdekességről. A rekordhajászigéztetek bemutatásával a szerző nem csak azt illusztrálja, hogy mit jelentenek a csillagászati méretek, számok, adatok, amelyeket közhelyekben gyakran emlegetünk. Megismerteti az olvasót azzal is, hogyan jönnek létre azok az égitestek, különleges állapotok, jelenségek, amelyek ilyen extrém tulajdonságokkal rendelkeznek. Nem kevésbé fontos az sem, hogyan lehet ezeket a paramétereket meghatározni. Gyakran kérdezik is csillagászokat, honnan tudják, hogy milyen meleg van egy csillag belsejében, hiszen nem dughatnak bele hőmérőt, honnan

tudják, milyen messze van egy galaxis, hiszen nem húzhatnak ki odáig mérőszalagot és nem tudják mérlegre tenni a fekete lyukakat sem.

Bryan Gaensler maga is asztrofizikával foglalkozik, így saját pályáján, illetve kutatásain keresztül is be tudja mutatni a felfedezések hátterét, emberi vonatkozásait. Megismerhetők azok az eszközök, módszerek, amelyekkel a csillagászok dolgoznak, és nem hallgatja el azt sem, mekkora kihívást jelentenek ezek a mérések és esetenként mekkora hibával terhelték.

A könyvet *Kovács József*, az ELTE Gothard Obszervatórium munkatársa fordította, szakmai lektora pedig *Szabados László* (MTA CSFK Konkoly Obszervatórium) volt. Ezt egyrészt azért fontos megemlíteni, mert napjaink hazai könyvkiadásában gyakran találkozunk – finoman szólva – nem hozzáértő fordításokkal. A kiadó szerencséjére nem ezt a trendet követi. Másrészt az eredeti kiadás 2011-ben jelent meg, de a szaklektori megjegyzéseknek köszönhetően minden adat a 2015. szeptemberi állapot tükrözi!

Követendő példa az olvasóbarát stílus is. Ennek egyik jele az, hogy mind a betűtípussal, mind a betűmérettel a „tapasztaltabb” olvasók is könnyen megbirkóznak. A másik a szerzőhöz, Bryan Gaenslerhez fűződik, aki nem leír, nem publikál, hanem mesél. Az ő szavait idézve: „Mindezek ellenére a kozmosz, minden kétséget kizáróan extrém, szélsőséges számai felfoghatatlanok. Alaposabban megvizsgálva azonban felfoghatók és a kulcsot adják az égbolt csodáinak megértéséhez. Az emberi elme csúcsteljesítménye, hogy nem csak értékelni, de magyarázni is tudja a felfoghatatlant.”

TRUPKA ZOLTÁN