

TRÓPUSI BETEGSÉGEK MIATT HALTAK VOLNA KI A NEANDERVÖLGYIEK?



A modern ember és a neandervölgyi ember Levante viszonylag kis térségében több tízezer éven át együtt élt, mielőtt a modern ember északra, Eurázsia felé indult volna, s ehhez képest azután igen rövid, pár ezer éves időszak alatt felváltotta a neandervölgyi népeiséget. A neandervölgyiek ennél a levantei régiónál délebbre eddigi tudásunk szerint sose mentek. A két emberfaj mintegy 800-500 ezer éve vált szét, ám a levantei közös tartózkodás alatt is bizonyára sokszor találkoztak, s időnként keveredtek is egymással. Számos vita övezi azt, hogy vajon mi vezetett a neandervölgyiek kihalásához, illetve gyakorlatilag a népességcseréhez. A kérdést tovább bonyolítja, hogy vajon miért nem mentek délebbre a neandervölgyiek, és miért álltak meg hosszú időre a modern emberek Levante térségében? Egy amerikai kutatócsoport ezzel kapcsolatban azt vizsgálta, hogy a két emberfaj immunitásában lévő különbségek miként alakulhattak. A kutatók modellezték a két emberfaj, a magukkal hordozott kórokozók, s az ezekkel szembeni immunitás kialakulásának dinamikáját a levantei kontaktus idejére.

A különböző élőhelyek különböző kórokozókat tartogatnak az adott helyszíneken élők számára, így az illető fajok az élőhelyükön előforduló betegségekkel szemben alakítják ki a védekezési stratégiáikat is. Hasonló lehetett a helyzet a több százezer év „különélés” során a neandervölgyi és a modern ember esetében is, mindkét fajnak megvoltak a saját kórokozói, s az ezek ellen felkészült immunitásuk. A modern ember afrikai eredetű trópusi kórokozó-csomaggal rendelkezett, a neandervölgyi pedig mérsékelt övivel, így a levantei találkozási területen megnyílt a lehetőség arra, hogy átfertőzzék egymást a másik faj számára ismeretlen kórokozókkal. Ez mindkét fajra jelentős terhet róhatott, fékezte a szaporodásukat. Az Afrikán kívüli modern emberekben ma 1-3% neandervölgyi gén van, így biztosan találkoztunk, és ahogy szaporodni volt lehetőségünk egymással, úgy a kórokozóinkat is át tudtuk adni. A neandervölgyi eredetű géneink közt ráadásul pozitív szelekció nyomait viselik az immunrendszer szabályozásáért felelős fő hisztokompatibilitási génekomplesz (MHC) génei, s ez is arra utal, hogy a két faj közti

kórokozó-átadás evolúciós nyomást fejtett ki. Különbség volt azonban abban, hogy a két faj mekkora terhet rótt a másikkra kórokozók terén.

A kórokozók sokfélesége az Egyenlítőtől a sarkok irányába csökken, így a modern ember több betegséget hozhatott magával Afrikából, mint amennyivel a neandervölgyiek mérsékelt övi „kórokozó-csomagja” révén ő maga találkozott a levantei területen. A kezdeti találkozások során mindkét faj egyedeit sújtotta a másiktól átvett számos betegség. Ekkor egy hosszú, egyaránt alacsony egyedszámmal és szaporodási aránnyal járó korszak következett. Miközben a modern ember már immunissá vált a kisebb számú neandervölgyi kórokozóra, a neandervölgyi még mindig sorra küzdött a trópusi afrikaiakkal. Ennek hatására a neandervölgyi populáció nem tudott a betegségek miatti szaporodási hátrányból kimászni, a modern ember pedig könnyedén sokasodott és terjedt át a többlet népessé-



gével a neandervölgyi régiókba. Ráadásul, minél mélyebbre hatolt az eurázsiai területekre, annál nagyobb nyomást fejtett ki a saját betegségei révén az ott élő, s ezekkel korábban nem találkozott neandervölgyiekre, ez pedig tovább növelte az előnyüket.

A kutatók szerint egymagában a betegségek aszimmetriája képes megmagyarázni azt, hogy miért tartott több tízezer évig a levantei kontaktus, majd ezt követően miért váltotta fel a modern ember a neandervölgyi népeiséget. A vizsgálatokban nem vettek figyelembe számos más tényezőt, mint pl. a két faj eltérő vadászati stílusát, vagy a kulturális különbségeket, a genetikai sokszínűség különbségeit, egyedül a betegségek és az immunitás dinamikája alapján modellezték a változásokat.

(Nature Communications, 2019. november)

TÚLÉLHETTE EGY BOLYGÓ A CSILLAGA VÖRÖS ÓRIÁSSÁ VÁLÁSÁT?

THE
ASTROPHYSICAL
JOURNAL

Amikor egy csillag az életútja végére ér, és vörös óriássá válik, a felfúvódása során a bolygókat, amelyek „túl” közel keringenek hozzá, felfalja. Ez a jövő vár Földünkre is néhány milliárd év múlva. Egy nemrégiben megjelent tanulmány egy olyan exobolygó esetét tárta fel, amelyről meglehetősen ellentmondásos módon úgy tűnt, túlélte az anyacsillaga vörös óriás korát, ugyanis túl közel kering a csillagához.

A TESS exobolygó-vadász űrszonda nemcsak bolygókat képes keresgélni, hanem olyan mérések is végezhetőek a felvételei alapján, amelyekből egy-egy csillag rezgései tárulnak fel. E rezgések a csillag belső működéséről árulkodó jelek, amelyek a fényességváltozás formájában válnak láthatóvá, és az asztroszeizmológia nevű tudományág foglalkozik velük. A rezgések, oszcillációk során a csillag kissé összehúzódik és kitágul, ez pedig hőmérséklet-, és így fényességváltozással is jár, s bár ennek mértéke csekély, ám a precíz megfigyelések alapján számításokat lehet végezni velük, amelyek az adott csillag számos tulajdonságát feltárják.

A portugál Asztrofizikai és Űrtudományi Intézet kutatói vezette csoport a TESS felvételei alapján két vörös óriáscsillag, a HD 212771 és a HD 203949 vizsgálatát végezte el, ezek esetében ugyanis észlelhető volt az asztroszeizmológiai vizsgálatokhoz szükséges oszcilláció, és már korábban exobolygót is találtak körülöttük. Így ez azt is lehetővé tette, hogy a csillagfejlődés és a bolygórendszerük fejlődése közti kapcsolatot megvizsgálják.

A két vizsgált csillag alapvető fizikai tulajdonságainak (mint pl. méret, életkor, tömeg) megállapítását, illetve pontosítását követően e tulajdonságok alapján

a HD 203949 további, tüzetesebb vizsgálatára került sor. E csillag esetében kulcsfontosságú kérdés volt, hogy pontosan mely életszakaszát járja, ugyanis bolygójának jelenlegi pályája jelen tudásuk szerint belül esett azon a régióban, amekkorára a csillag korábban már felfúvódott, így nem szabadott volna léteznie. Nyilvánvaló kérdés volt, hogy miként élhette túl a bolygó a csillaga e fázisát?

A HD 203949 adatai alapján szimulációkat végeztek, amelyekben a csillag korábbi életszakaszának, felfúvódásai alapján valószínűsíthető méretét is megbecsülték, és ez alapján kiderült, hogy valószínűleg már túlvan a legnagyobb elérhető méretén. A csillagról és a bolygójáról korábbi, a Kepler űrtávcső kissé eltérő típusú adataira épült vizsgálatok során készült tömegbecsléseket is pontosították a TESS adatainak köszönhetően. A szimulációkat a bolygójára is kiterjesztve az is kiderült, hogy a szó klasszikus értelmében egyáltalán nem élte túl a bekebelezést a bolygó, hanem egy „trükköt használt”. Ugyanis csak akkor került a csillagához közeli, jelenlegi pályájára, amikor az már összehúzódóban volt. Erre a számítások alapján a csillag és a bolygó közti árapály-kölcsönhatások adtak lehetőséget, a már csökkenő méretű csillag a bolygót ekkor húzta közelebb csak magához, korábbi, jóval távolabbi, „biztonságos” pályájáról. Összehasonlításképpen: az exobolygó jelenleg 0,63 CSE (csillagászati egység) távolságban van a csillagától, ez mindenképp közelebbi pálya, mint ahol a felfúvódás külső határa volt; a korábbi, távolabbi pálya a számítások alapján 3,1 – 3,5 CSE távolságú lehetett, ez pedig kívül esett a csillag felfúvódásakor elért maximális méretén.

A kutatásnak nem az volt az elsődleges célja, hogy kiderítse, miként élte túl a HD 203949 bolygója a felfúvódást, hanem az, hogy a TESS felvételei alapján az asztroszeizmológia nyújtotta lehetőségeket a csillag-exobolygó rendszerek együttes vizsgálatában is felmérje, és ehhez kiváló alany volt a kérdéses rendszer.

(The Astrophysical Journal, 2019. október)

