

Melyik a közelebbi rokonunk: a kutya vagy az egér?

Arra a kérdésre, hogy az ember a kutyákkal vagy az egerekkel van-e szorosabb rokonságban, az ETH (Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich) kutatói azt a megnyugtató választ kapták, hogy a kutyával. A főemlősök, rágcsálók és húsevők közötti rokonság megállapítása nem



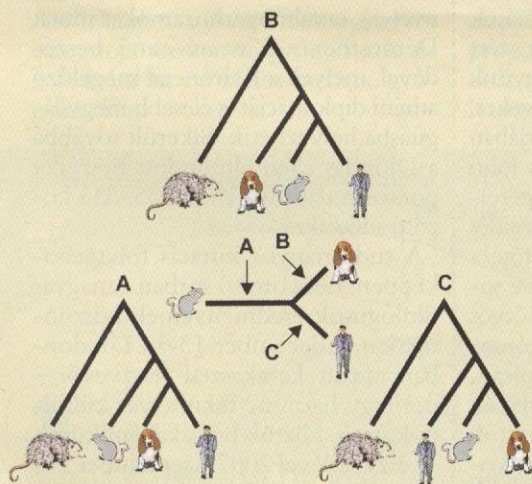
lógiai hasonlóságuk alapján, hanem az evolúciós törzsfán való elhelyezkedésük alapján osztályozzák, amit filogenetikai fának (görög phylon = törzs, faj; genetikus = származás alapján) neveznek. A paleontológiai adatok szerint a kréta időszakban (146–65 millió évvel ezelőtt) hirtelen terjedtek el az emlősök, a diverzifikáció nagyon gyorsan ment végbe, ezért nehéz megállapítani a pontos rokonságot. Az irodalomban fellelhető egymásnak ellentmondó elméleteket Gaston Connet professzor számítógépes biokémiai kutatócsoportja megkísérelte feloldani. Robosztus módszerekkel, a fajok genetikai információinak összehasonlításával, tehát annak különbségei és a változások (mutációk) sebessége alapján következtettek a rokonságra. A három faj, az egér (rágcsáló), a kutya (húsevő) és az ember (főemlős) teljes genomjának (DNS-szekvenciájának) elemzése nem elegendő az evolúciós útvonal, azaz az elágazások meg-

állapításához. Egy negyedik faj, az oposzum (erszényes patkány) genomjának bevonásával azonban már eldönthető a rokonság. Elvileg három lehetőség képzelhető el: főemlős-rágcsáló, rágcsáló-húsevő vagy főemlős-húsevő klád. A genetikai információ hasonlósága alapján felállított filogenetikai fa szerint a harmadik elmélet, a főemlős-húsevő klád a helyes, tehát az ember „testvéri” rokonságban van a kutyával. Az analízist kibővítették más fajok (patkány, tyúk, tehén, csimpánz) genomjának elemzésével is, ez azonban nem változtatta meg a fa topológiáját. A rokon-

ság felderítése biológiai és orvostudományi szempontból is jelentős, elősegítheti például a megfelelő modellszervezetek kiválasztását az orvosi- és a gyógyszerkutatásban.

T-P. Á.

Forrás: Cannarozzi GM, Schneider A, Gonnet G: „A Phylogenomic Study of Human, Dog and Mouse”, PLoS Computational Biology, 2006. november 20.



A lehetséges rokonsági viszonyok a kutya, az egér és az ember között. Az (A) eset bizonyult helyesnek a zürichi egyetem kutatói szerint. Az ember a kutyával van a legszorosabb rokonsági viszonyban, evolúciósan távolabb áll az egerektől és még távolabb az oposzsumtól

könnyű. A klasszikus morfológiai alapon történő osztályozás szerint a főemlősök a rágcsálókkal rokonok, ez azonban nem egyértelmű. Két faj morfológiai hasonlóságát okozhatja a hasonló környezeti feltételekhez történő adaptáció is, tehát nem jelent feltétlen evolúciós rokonságot. A kladisztikusok, akiknek úttörője Willi Hennig német rovarbiológus volt (1979), az élőlényeket nem a morfo-

Hypereidés visszatér Budára

A néhány éve a nemzetközi tudományos érdeklődés előterébe került palimpsestus kódex (a palimpsestus jelentése: ledörzsölt, azaz újból felhasznált pergamen-lap), az úgynevezett Archimédész-palimpsestus későbbi, azaz felső írása egy XIII. századból származó imagyűjtemény tartalmaz. A korabeli íráshordozó, a pergamen hiánya miatt a másoló szerzetes különböző X. századi kéziratok lapjait (*folium*) próbálta újrahasznosítani az eredeti írás kitörlesztésével. Az e célból szétvágott és letisztított kódexek között volt a palimpsestus nevét adó Archimédész-kézirat is, amit J. L. Heiberg dán filológus már 1906-ban Konstantinápolyban tanulmányozott, részben átírt, és Teubner-kiadásában közzétett. A hét Archimédész-értekezés közül három csak itt hagyományozódott. Az első világháború után elveszett, majd tisztázatlan körülmények között magánkézbe került kódexet 1998-ban árverezte el a Christie's Aukciós Ház New Yorkban. A becses kézirat



A magyar kutatócsoport tagjai: Farkas Zoltán, Mayer Gyula, Horváth László, Mészáros Tamás, amint az „alsó” írást fürkészik

eszmei értékét bizonyítja, hogy a görög kormány megbízottja csak közvetlenül a kétfélmillió dolláros vételár leütése előtt adta fel a licitet. Az új tulajdonos, egy kilétét inkognitóban tartó bibliofil magánszemély a vásárlás óta komoly anyagi ráfordítással igyekszik olvashatóvá tenni valamennyi alsó írást, ugyanis az említett Archimédész-szövegek mellett az igazi tudományos szenzációt az jelenti, hogy egy eddig ismeretlen Aristotelés-kommentár, illetve két Hypereidés-beszéd részletei is felbukkantak a

rendkívül nehezen olvasható alsó írás sorokban.

Hypereidés a klasszikus görög világ egyik legismertebb szónoka volt, aki a régiek ítélete szerint Démosthenésszel vetekedett, virágkora a Kr.e. IV. század közepére tehető, amikor Athén a terjeszkedő makedón birodalommal vívta élethalál harcát. Az öt Hypereidés-bifolium összesen 320 új sort tartalmaz, ami nemcsak a *corpus* eddigi terjedelméhez képest, hanem a görög irodalom egésze szempontjából is jelentős gyarapodást jelent. Eddig ugyanis mindössze hat beszédét ismertük a szónoknak, amelyek egytől-egyetig papiruszokon maradtak ránk. A felfedezéssel az is bezonyosodott, hogy valóban létezett középkori, azaz kódexekben másolt Hypereidés-hagyomány, amit jelen sorok íróján kívül – a magyarországi adatok dacára – a tudományos közvélemény megkérdőjelezett. A XVI. század elején egy utazó arról tudósított Hunyadi Mátyás „Corvin-könyvtárából”, hogy ott egy „teljes” Hypereidést látott. Hasonlóképp, Bornemissza Pál nyitrai püspök is őrzött Hypereidés-töredékeket. Ezeknek, sajnos, nyoma veszett, de e látványos tudományos felfedezés nyomán képletesen szólva, a görög szónok – az új szövegeket feldolgozó nemzetközi kutatócsoporttal – visszatérhet Budára. Mivel a XX. században komoly károsodást (penész, ráfestés stb.) szenvedtek a pergamenlapok, az átírást végző kutatók a kódexet jelenleg őrző Walters Art Museum (Baltimore) munkatársainak segítségét igénybe véve, a legmodernebb technikát felhasználva végzik a gyakran kilátástalannak tűnő feladatot. A munkát az egyes lapokról a legkülönbözőbb fényképezési módszerek alkalmazásával (különbéle hullámhosszú fény, röntgensugár stb.)



folyamatosan készülő digitális felvételek segítik.

Önmagában is kivételes jelentőségű az az összefogás, ami a legmodernebb természettudományos eljárások és a legrégebbi bölcsészettudomány, a klasszika-filológia hagyományos módszereinek találkozásával jött létre. A fizikai eljárások a konzerválástól a fényképezésig azért történnek, hogy olvashatóvá tegyünk 800 éve hallgatásra ítélt görög műveket.

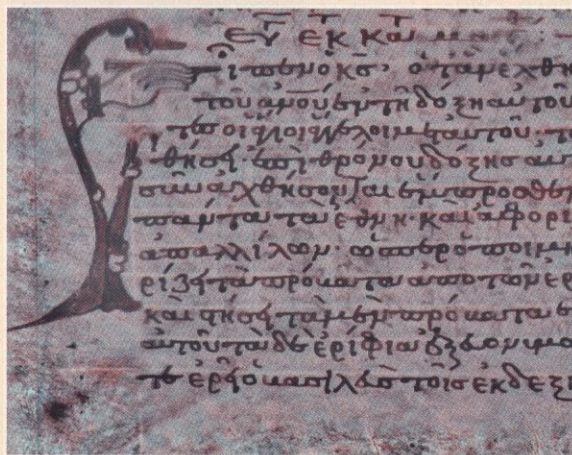
A Brit Akadémia 2006 februárjában a még megfejtetlen négy kettős folió fényképeit „szétosztotta” a Hypereidés-kutatók között. Mint Hypereidés új Teubner-kiadásának előkészítője a 144–145-ös számú lapok átírását e sorok írója kapta feladatul. Az Eötvös Collegiumban létrehozott kutatócsoport (Mayer Gyula, Farkas Zoltán, Mészáros Tamás) közös munkájának köszönhetően – a külföldi kutatók messzemenő elismerését kiváltó – komoly eredményekről számolhattunk be Londonban 2006. december 13-án az úgynevezett II. akadémiai kerek-

Az úgynevezett Archimédés-kódex. A kézirat 174 pergamen- és 8 papírlapból áll. Mérete 195 x 150 mm

asztal előtt. Álljon itt csupán néhány kiragadott példa: Hypereidés új számadatokkal árnyalja a perzsaellenes háborúkban részt vett athéni flotta méretét; a beszéd egésze szoros, az időrendi kérdéseket is árnyaló nyelvi-, tartalmi párhuzamokat mutat Démosthenés *Koszoni* című beszédével, melyek a Kairóneiát megelőző athéni diplomáciát is élesebb megvilágításba helyezhetik. Sikerült továbbá a Dióndas ellen elmondott beszédet pontosan datálni a Kr.e. 335–333 közötti időszakra.

A tudományos kutatás folytatásaképpen, nem utolsó sorban a magyar filológusok eredményeinek köszönhetően, a december 13-án Londonban tartott kerekasztal résztvevői – mintegy harminc tekintélyes külföldi kutató, köztük brit akadémikus – részvételével 2007. szeptember 19-én az Eötvös Collegiumban rendezük meg a III. nemzetközi tudományos kerekasztalt, ami az Archimédés-kódex „új” szövegeinek (Hypereidés és az Aristotelés-kommentár) vizsgálatával foglalkozik, és a szenzációs felfedezés publikációját készíti elő. A rendezvény eddig a Brit Akadémia, a Magyar Tudományos Akadémia (Ókortudományi Kutatócsoport), valamint az Eötvös Collegium (Bollók János Klasszika-filológia Műhely) támogatását élvezti.

Az egynapos tudományos ülésszak zárásaként ismeretterjesztő előadást tervezünk, ami részint a kódex megnevezésének, „láthatóvá tételének” technikai részleteit, részint Hypereidés beszédeinek és az Aristotelés-



A legnehezebbnek tartott 144-145-ös foliumról készült felvételek, amelyek alapján a magyar kutatók az átírást készítették. Különböző hullámhosszú fény felhasználásával, több felvételtől, számítógépes technikával „összesített” úgynevezett alszínezett felvétel, amely a legtöbb segítséget nyújtja a kiolvasáshoz

kommentárnak irodalomtörténeti jelentőségét is bemutatja.

A nemzetközi tudományos kerekasztalt követő *Texts and Traditions – Szövegek és hagyományok* című rendezvény a magyarországi klasszika-filológia történetében mérföldkönek számít. Hasonló méretű és jelentőségű nemzetközi konferencia példátlan esemény hazánkban. Az előadások írott változatát az *Acta Antiqua Hungarica*, illetve az *Antik Tanulmányok* közli. A konferencia egyszersmind lehetőséget teremt arra, hogy általában a bölcsészettudományok, különösképp pedig a klasszika-filológia művelésének fontosságára irányítsa a figyelmet.

HORVÁTH LÁSZLÓ

Forrás: www.archimedespalimpsest.org

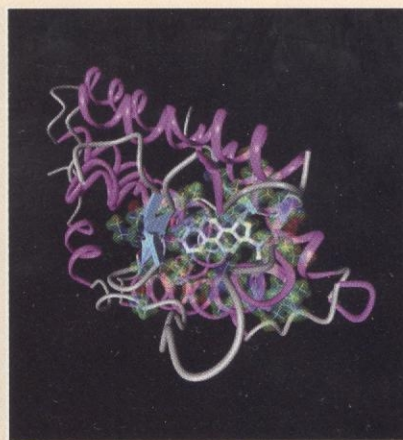
GENETIKA

Gyógyszerrel megelőzhető az örökletes emlőrák?

Sebészi beavatkozás nélküli, fájdalommentes kezelést és megelőzést jelenthet a jövőben az úgynevezett antiprogeszteron gyógyszerek alkalmazása az örökletes mellrák gyógyításában.



Progészteron-receptor



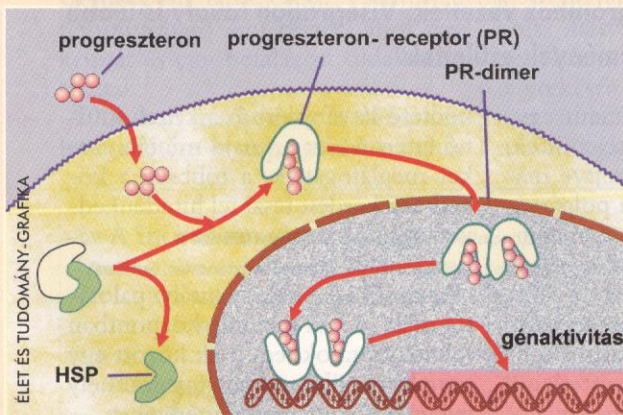
Progészteron-receptor és a progészteron-molekula komplexének 3D szerkezete

1994-ben azonosították a BRC1-gént a mellrák kialakulásának rizikófaktoraként. Megfigyelték, hogy azok a nők, akik a BRC1-gén egy mutációját hordozták, nagyobb valószínűséggel lettek mell-, illetve petefészekrákosok. Mi a feladata a normál BRC1-gén által kódolt fehérjének? Egereken végzett kísérletek alapján ez a fehérje szabályozza a progészteron nevű hormon hatását a mell sejteiben, és megakadályozza az ezen hormon hatására bekövetkező kóros osztódást és növekedést. Korábbi kutatások szerint a BRC1 fehérjének szerepe van a DNS-ja-vitásban is. Azt azonban nem tudták eddig, hogy a hibás, mutáns BRC1-gén, amely a test minden egyes sejtjében előfordul, miért pont petefészek-, illetve emlőrákot okoz. A Kaliforniai Egyetemen olyan génmanipulált egereken kísérleteztek, amelyek egyáltalán nem rendelkeztek ezzel a génnel. Azt tapasztalták, hogy az egerek mellszövetei abnormálisan nőttek, és a mellsejtek mintegy háromszor annyi progészteron-receptorral rendelkeztek, mint a normális egerek. A progészteron-receptor, miután megkötötte a hormont, jelet küld a sejt-magba, amivel növekedésre és burjánzásra

ösztönzi a sejtet – mondta H. P. Lee, a Kaliforniai Egyetem molekuláris biológusa. Normális esetben, miután a receptor továbbította a jelet, a sejt elpusztítja a receptort. Azok a sejtek azonban, amelyekben nincs BRC1-gén, nem végzik el ezt a tisztító műveletet, ezáltal az újabb progészteron-molekulák a már használt receptorokhoz is kötődnek, így sokkal több osztódásra ösztönző jelet adnak át a sejtnek, írták a *Science* december 1-jei számában. A mutáns egereken 5-8 hónapon belül daganatok alakultak ki. Viszont, ha antiprogeszteron gyógyszerrel kezelték őket, nem alakult ki tumor. Ezen kutatási eredmények alapján a progészteron-receptorok állnak a BRC1-génhez köthető mellrák kialakulásának közepontjában – mondta Steven Narod, a Torontói Egyetem fiziológusa. Az antiprogeszteron gyógyszerek megakadályozhatják a túlzott jelátvitelt, azaz a sejtek rákos burjánzását. Sőt lehetséges, hogy a mellrák megelőzésében és kezelésében is alkalmazhatók – mondta Eliot M. Rosen, a washingtoni Georgetown Egyetem onkológusa. Jelenleg a leghatékonyabb védekezés a rák terjedése ellen a BRC1 mutáns génnel rendelkező nők esetében a drasztikus sebészi beavatkozás, azaz a mell és a petefészkek eltávolítása. De már a közeljövőben tesztelni fogják ezen gyógyszerek hatását egészséges és beteg nőknél, hogy alkalmazhatók legyenek a klinikai gyakorlatban is.

TÓTH-PETRÓCZY ÁGNES

Forrás: *Science*, 2006. december 1., Vol. 314. no. 5804, pp. 1467–1470; www.sciencemag.org



A progészteron-receptor jelátviteli útvonala. A progészteron apoláris, lipid karakterű molekula, könnyedén áthatol a sejtmembránon, és bejut a sejtbe. A progészteron-receptor szabad állapotban található a citoszolban. A progészteron hormon megkötése után dimerizálódik (két receptorfehérje összekapcsolódik), és a maghátya porusain keresztül a sejt-magba vándorol, ahol a DNS meghatározott transzkripciót szabályozó régióhoz kötődik, és aktiválja a megfelelő gén átírását. Normális esetben, miután a receptor továbbította a jelet, a sejt elpusztítja a receptort. Azok a sejtek azonban, amelyekben nincs BRC1-gén, nem végzik el ezt a tisztító műveletet, ezáltal az újabb progészteron molekulák a már használt receptorokhoz is kötődnek, így sokkal több osztódásra ösztönző jelet adnak át a sejtnek, írták a *Science* 2006. december 1-jei számában