

RUDAPITHECUS-KUTATÁS AZ EVOLÚCIÓS TUDOMÁNYTÖRTÉNET HÁLÓZATÁBAN

THE *RUDAPITHECUS* RESEARCH IN THE EVOLUTIONARY SCIENCE HISTORY NETWORK

Kordos László

a földtudomány doktora
kordoslaszlo@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A *Rudapithecus hungaricus* egy, az észak-magyarországi Rudabánya település külszíni vasércbányáját fedő, tízmillió évvel ezelőtt lerakódott mocsári-tavi lignites közetrétegekben megtalált, kihalt, emberszabású ősmajom. Az ötven éve tartó rendszeres kutatások során több mint háromszáz csont, fog és több koponya maradványát sikerült feltárni. Az intenzív magyar és nemzetközi *Rudapithecus*-kutatások olyan hosszú idő eseményein keresztül valósultak meg, hogy az adatok alkalmasak az evolúciós tudománytörténet új szemléletének és rendszerének kialakítására. A hagyományos tudománytörténet még napjainkban is rendszeresen kettéválasztja a társadalmi és a természettudományi tudománytörténetet. A kétféle megközelítés helyett a valóságban az egyenrangú kölcsönhatások jelennek meg. Az evolúciós gondolatmenet az időben állandóan, cél nélküli változó kényszerek, kölcsönhatások sorozata. Az evolúció gondolatmenetét a tanulmányban Hérakleitosz, Newton első törvénye, Charles Darwin megfigyelései és Louis Dollo szabálya határozza meg. Az adatbázisok értékelése lehetővé teszi a kvantitatív hálózatku-
tató (network science) adta további összefüggések feltárását és annak a történeti múltba történő alkalmazását. A *Rudapithecus* evolúciós tudománytörténeti kutatásának első szakaszában négy nagy jelentőségű kényszer hatásait lehetett elkülöníteni. Ezek a politikai és gazdasági tényezők, az emberré válás nemzetközi irányvonalai, valamint a Rudabányán alkalmazott ásatási technikák hatásait elemzik. A bemutatott elvek és elemzések egy esettanulmány keretében tesztelik az evolúciós tudománytörténeti szemlélet és módszer alkalmazhatóságát.

ABSTRACT

Rudapithecus hungaricus is an extinct great ape found in the marsh-lake lignite rock layers that covered the open-cast iron ore mine in Rudabánya, Northern Hungary, for 10 million years. Fifty years of regular research have uncovered the remains of more than 300 primate bones, teeth, and more skulls. Intensive Hungarian and international *Rudapithecus* research has been carried out for such a long time that the data are suitable for the development of a new approach to the evolutionary system in history science. Even today, the history of traditional science regularly separates the history of social science from that of natural sciences. Instead of

two approaches, peer interactions appear in reality. An evolutionary train of thought is a series of constant, purposeless changing constraint interactions over time. The thought process of evolution in the study is defined by Heraclitus, Newton's first law, Charles Darwin's observations, and Dollo's rule.

The evaluation of databases makes it possible to explore the additional connections provided by quantitative network science and to apply them to the historical past. In the first phase of *Rudapithecus*' evolutionary history research, the effects of four major constraints could be identified. They analyze the effects of political, economic, and international trends in becoming human, as well as the excavation techniques used in Rudabánya. The presented principles and analyzes test the applicability of the evolutionary approach and method in the framework of a case study.

Kulcszavak: Rudapithecus, főemlősök, evolúció, tudománytörténet, hálózat kutatás

Keywords: Rudapithecus, Primates, evolution, science history, network research

AZ EVOLÚCIÓRÓL

„Nem léphetsz kétszer ugyanabba a folyóba” – mondta Hérakleitosz, a görög filozófus (kb. Kr. e. 535 – Kr. e. 475), aki úgy gondolta, hogy a folyó összetétele pillanatról pillanatra változik, tehát semmi sem állandó. A változás csak az egymásutániság, az idő függvényében valósulhat meg. Hérakleitosz alapvető állításával gyakorlatilag megalapozta az evolúció, az állandó időbeni változás szemléletét, amelyben nincs meghatározott cél.

Isaac Newton (1642–1727) I. törvénye, a tehetetlenség törvénye megállapítja, hogy minden test megtartja nyugalmi állapotát vagy egyenes vonalú egyenletes mozgását mindaddig, amíg egy kölcsönhatás a mozgásállapotának megváltoztatására nem kényszeríti. Már a görög filozófus, Arisztotelész (Kr. e. 384 – Kr. e. 322) is megfigyelte, hogy az álló testek nyugalomban maradnak, amíg külső hatás nem éri őket. Úgy vélte, hogy csak a nyugalom a természetes állapot, a mozgáshoz szükség van kiváltó okra. A hérakleitoszi gondolatmenet ily módon kiegészült a mozgás és a változás filozófiai és fizikai okainak értelmezésével.

Charles Darwin (1809–1882) az 1859-ben kiadott *A fajok eredete* című könyvében, majd a tanainak összegzését jelentő 1872. évi munkájában már tényként kezelte a fajok átalakulásáról szóló evolúció elméletét. Megfigyelései alapján az élővilág átalakulásának egyik fontos tényezőjét, „a sikeres fajok fennmaradását a létért folyó küzdelemben” részmechanizmusát emelte ki. Darwin annak ellenére, hogy szellemiségét alapvetően befolyásolta a bibliai teremtéstörténet, a mindennapi tevékenységében más tapasztalt. A modern evolúciós szintézis (neodarwinizmus) ötvözi Charles Darwin evolúciós és Gregor Mendel öröklődési elméletét.

Az evolúció tudományos és sarlatán értelmezéseinek végeláthatatlan kásahegyével szembesülve még csak lehetőség sincs arra, hogy a kölcsönös egyetértés érdekében mindenki elméjében hasonló fogalmak jelenjenek meg. Jelen tanulmány evolúciós vezérfonalának letisztításakor szembesülnünk kell az 'evolúció', és magyar fordítása, a 'fejlődés' fogalmának megtévesztő használatával. Mindkét fogalom feltételezi az állandó változás célirányosságát, például az egyszerűbből a bonyolultabb vagy a rendezetlen felől a rendezettség, valamint a vallásos meghatározottság felé irányuló folyamatokat is. Követve Hérakleitosz, Arisztotelész, Newton gondolatmenetét, az angol nyelvterületen óvatosan *development*nek nevezett folyamatban nincs ilyen célképzet, minden a véletlenszerű hatótényezők hatására változik (a tartós, erős tényezőket az emberi logika és kultúra „törvényeknek” nevezi). Az „evolúció” jellegzetessége, a „csatornahatás”, angol szóhasználatban a *canalization*. Ennek jelentőségére már Louis Dollo (1857–1931) belga paleontológus is felhívta a figyelmet, az 1893-ban megjelentetett háromoldalas, *Az evolúció törvényei* című cikkében. Megállapította, hogy az evolúciós változás egyedi, limitált és visszafordíthatatlan, vagyis egy faj nem térhet vissza korábbi állapotába (Dollo-törvény). A genetika elmélete és alkalmazása is a csatornahatás alapvető létét, sajátosságát bizonyítja.

A TUDOMÁNYTÖRTÉNETRŐL

A legtöbb tudománytörténeti probléma arra a kérdésre kereste a választ, hogy voltaképpen „mi” is a tudomány, és hogyan is „működik”. A tudománytörténettel kapcsolatos sokféle kérdés egyikét az angol *science* megnevezésben található 'tudomány' jelentés okozza. Angol szóhasználatban a tudománytörténet *history of science*, itt a science hagyományosan a természettudományokat jelöli. Az utóbbi évtizedekben már a társadalomtudományok (például: szociológia, nyelvészet stb.) is beleérthetők, így a tudománytörténet ezek történetével is foglalkozik. Rendszeresen vitatott kérdés, hogy összevethető-e a hipotéziseken, megismételhető kísérleteken alapuló „igazi” tudomány a történeti módszerekkel dolgozó (geológia, biológia, paleontológia, archeológia), kísérletekben megismételhetetlen tudománnyal (Cleland, 2002).

Napjainkban, elsősorban a szaktudományok, köztük a földtan nosztalgikus gyakorlata is a filozófiai megközelítés helyett a meghatározó személyiségek, események, alkotások évfordulóihoz kötött figyelem életben tartására törekszik. Ezzel szemben, több mint fél évszázaddal ezelőtt Vadász Elemér, a „geocézár”, úgy látta, hogy a tudománytörténet lényege abban rejlik, hogy a meghaladott múltban megtaláljuk a szakmánk megújítására, megvalósítására váró alapgondolatokat azzal a céllal, hogy a jobb lehetőségekkel alapozzuk meg a szebb jövőbe vezető cselekedeteinket (Vadász, 1967). A földtani tudománytörténet nemzetközi szer-

vezete az INHIGEO (The International Commission the History of Geological Sciences), a legjelentősebb nemzetközi szaklap, az *Earth Science History* célja a földtudományok legszélesebb köréből (geológia, paleontológia, palinológia, óceánográfia, meteorológia, szeizmológia és geofizika) a tudománytörténeti eseményekről szóló tanulmányok megjelentetése. Közöttük is ritkaságszámba megy azonban a természeti jelenségek és azok társadalmi-gazdasági kölcsönhatásának vizsgálata.

AZ EVOLÚCIÓS TUDOMÁNYTÖRTÉNET

A süketek párbeszédére hasonlító biológiai megközelítésű, valamint a tudomány (science) és a bölcsészeti indíttatású tudománytörténeti szemléletben nehezen nyer teret a valóság, vagyis az időben lezajló hatótényezők feltárása, a hálózati kapcsolatokról és gyakran ismétlődő sablonokból kialakítandó tudományos szemlélet, majd a rendszer, az evolúciós tudománytörténet.

Az evolúciós keretbe ágyazott biológiai evolúció fogalomköre az elmúlt évtizedekben kiterjedt a gazdasági, innovációs jelenségek, a háborúk és a piacon kialakuló versengések mélyebb megértésére is. A szemléletváltás kimondott célja, hogy a gazdasági tevékenység növekedésében és „fenntarthatóságában” új utakat jelöljön ki, elősegítse a gazdaságon kívüli kulturális evolúció tényezőinek megismerését (Nunn, 2020). Napjainkban egyre többen próbálják a darwini evolúciós teóriát a kulturális változások, valamint a társadalmi történések összefésülésére alkalmazni. Az irányzat alapelvei szerint az élőlények evolúciója a szelektív öröklődéssel populációs szinten valósul meg. Ezek a variáló egységek (units) képezik az evolúciós tudománytörténeti megismerés ismeretelméleti és egyéni pszichológiai bázisát. A szociokulturális környezet „nyomása” határozza meg az előre nem látható folyamatokat mint az események hatásait, az egyének közötti ellentétek létrejöttét, valamint az egymással szemben álló nézetek összecsapását (Stuart-Fox, 1999).

Az evolúciós tudománytörténet új megközelítésű filozófiája a hérakleitoszi és newtoni, valamint dollói értelemben vett jellemzői a következő kulcsszavakban foglalhatók össze: folyamatos, az időben egymást követő, cél nélkül lezajló, a kényszerhatások eredményeként változó, nem ismétlődő, a struktúrák által behatárolt folyamat. Vizsgálati módszerei még kísérleti szakaszban vannak, de célja annak felderítése, hogy egy adott időbeli folyamatot mikor, milyen kölcsönhatások módosították, milyen ok-okozati összefüggések határozzák meg a változások irányát, módját és tempóját. Mindezek felderítése a későbbiekben lehetővé teszi a kvantitatív hálózat kutatás (network science) adta további összefüggések feltárását (Barabási–Albert, 1999), és annak a történeti múltba történő alkalmazását (Rollinger et al., 2017).

A RUDAPITHECUS EVOLÚCIÓS TUDOMÁNYTÖRTÉNETE

A *Rudapithecus hungaricus* (Kretzoi, 1969) egy észak-magyarországi település, Rudabánya külszíni vasércbányáját fedő, tízmillió évvel ezelőtt lerakódott mocsári-tavi lignites kőzetrétegekben megtalált, kihalt, emberszabású ősmajom. Az ötven éve tartó rendszeres kutatások során több mint háromszáz csont, fog és több koponya maradványát sikerült feltárni. Az intenzív magyar és nemzetközi *Rudapithecus*-kutatások olyan hosszú időszak eseményein keresztül valósultak meg, hogy az adatok alkalmasak az evolúciós tudománytörténet új szemléletének és rendszerének kialakítására (Pantó et al., 1957; Kordos, 2021).

Az evolúciós tudománytörténet hatásmechanizmusában jól elkülöníthetők a jelentős és azokon belül a több részhatást befolyásoló események.

Jelentős gazdasági tényezők

(1) A rudabányai vasércbányászat felvirágzását az Osztrák–Magyar Monarchia politikai és gazdasági érdekeinek érvényesítése indította el, amikor a szén és a vasérc elemi hatalmi szükségletté vált. A nagyüzemi külszíni vasérctermelés az 1880-as években kezdődött, viszont az ércet az azt fedő lignites agyagrétegekből álló „meddőtől” meg kellett tisztítani. A 20. század első felében már az őszállatok csontjait is megtalálták. (2) Az 1950-es évek „vas és acél országának” megalapozása felgyorsította a rudabányai vasércbányászatot, amikor az erőltetett érccsermelés fontosabb volt az őslényntani kérdéseknél. (3) Később a gyenge minőségű vasérc iránti kereslet csökkent, viszont a fokozódó áramlás csillapítására az országos lignitkutatás eredményeként termelni kezdtek a visontai és bükkábrányi lignitbányák. A nyersanyagkutatásból a rudabányai lignit sem maradhatott ki. (4) Az 1965-ben előkerült első ősmajom, a *Rudapithecus hungaricus* típuspéldánya már jelezte, hogy a húsz éven át tartó nagyarányú meddőletakarítás következtében a lignitrétegek csak a külfejtéses bányagödör peremén maradtak meg. Az ötven évig (1971–2021) ezeken a foltokon végzett őslényntani kutatások e területekre koncentráálódtak. (5) A gazdaságtalanul üzemelő vasércbányászattal 1985-ben felhagytak, és ezáltal az új őslényntani lelőhelyek előkerülési lehetősége is megszűnt. (6) A bányabezárást követően a hatalmas bányagödörket kitöltő nagy mélységű és látványos tó alakult ki, az eredetileg vörösen izzónak látszó bányafalakat benőtte az akácös vegetáció. Az ércbányászatot felváltotta a 21. század elejének sokféleképpen megítélhető látvány- és turisztikai központúsága, az egykori „Majomsziget” is betonbunker alatti bemutatóhellyé alakult át. A további változások irányát, kiváltó okait még nem ismerjük, csak annyi tudunk, hogy az idő múlásával az átalakulások sorozata tovább folytatódik.

Politikai tényezők

A rudabányai lignites meddőrétegek eltávolításakor az 1880-as évektől kezdve, majd az I. és II. A világháború idején, valamint a köztes időkben a bányatermelés rapszodikussá vált, miközben csak szórványosan kerültek elő ősmaradványok. A *Rudapithecus*-kutatásra a legjelentősebb politikai hatással az 1989–1990. évi rendszerváltás volt. (1) A „kádári” világ végén a tervgazdálkodás kevés, de elegendő kutatási pénzt biztosított. (2) Hátterében az új, többpártrendszerű demokráciával az állami pénzforrások lenullázódtak, beindult az egyre terebélyesedő pályázati rendszer, a külföldi utazások elől elhárultak az akadályok. Az 1985-ben felfedezett RUD–77 számú *Rudapithecus*-koponya olyan nemzetközi érdeklődést váltott ki, amelynek következtében – „nekünk nincs pénzünk, de van majmunk – az amerikaiaknak van pénzük, de nincs majmuk” – megkezdődtek a világszínvonalú nemzetközi kutatások, publikációk, monográfiák, kiterjedt külföldi utazási tapasztalatszerzési utak. A sikeres kutatások fölött ott lebegett azonban a gyarmatosítás szelleme, és a gyarmatosítás a 2010-es években, a magyar jogszabályok hiányosságai miatt megállíthatatlanul be is következett.

Az emberré válás nemzetközi kutatásának
tudományos hatásai

A hominizációs kutatásokban a vezető szerep világszerte az amerikaiaké és angoloké, Afrikában elsősorban Kenya, Tanzánia, Etiópia és Dél-Afrika, Európában pedig a franciák, németek és spanyolok a szószólók. A komoly őslénytani leletekkel rendelkező nemzetek, mint Görög-, Olasz- és Magyarország, valamint Ausztria, Ázsiában Pakisztán, India, Kína kutatói erős függőségben dolgoznak. A *Rudapithecus*-kutatások minden szakasza befolyásolta az emberré válás korai időszakáról kialakított, állandóan változó elgondolásokat. (1) Kretzoi Miklós (1969) az emberré válás ázsiai útját jelölte meg, és kizárta az afrikai lehetőségeket. (2) Az 1985-ben megtalált RUD–77 számú koponya vizsgálatával felvetődött a csimpánzhoz, a gorillához és az emberhez vezető leszármazási vonalak közös ősenek lehetősége (Kordos, 1987). (3) Az egyre sokasodó leletek nemzetközi szintű feldolgozása 1991 és 2005 között biztosította a *Rudapithecus*-nak az emberré válásról akkor kialakított, viszonylag egységes elgondolásba illeszkedő jelentőségét (Bernor et al., 2005). (4) 2005-től kezdve, nagyrészt a rudabányai leletekre alapozva David R. Begun (2015) egy, a szakmai körökben szalonképtelen elmélettel állt elő, amely szerint a 10–15 millió évvel ezelőtt Afrikából Európába átvándorolt emberszabásúak 6–8 millió évvel ezelőtt visszatértek Afrikába, ahol az emberré válás utolsó 6–7 millió éves leszármazási vonalának ősei lehettek. (5) Az egyre sokasodó spanyol és német leleteket is figyelembe véve Kordos

László (2021) filogenetikai alternatívaként felvetette, hogy az európai miocén emberszabásúak (köztük a *Rudapithecus* is) 9–10 millió évvel ezelőtt kihaltak, s ily módon az emberré válásban nem volt szerepük.

Ásatási technikák változásának hatásai

Amikor tízmillió évvel ezelőtt keletkezett kőzeteket megbolygatunk, az információk döntő többsége megsemmisül. A rudabányai őslénytani ásatásokra jellemző, hogy (1) a 20. század első felében és az első ásatások idején (1971–1972) a meddő letakarításból és a megmaradt függőleges rétegszelvényekből kipiszkált, kiesett csontokat gyűjtötték össze. (2) A felületi, négyzethálós, árkokkal és szelvényekkel tagolt rétegekből az őslénytani gyűjtések időszaka 1973 és 1991 között volt. (3) A multidiszciplináris, felületi és teljes üledékszelvényre kiterjedő, a környezeti és tafonómiai (az élőlények elpusztulása és maradványainak begyűjtése közötti folyamat) rekonstruálásának időszaka 1992 és 1996 közé esett. (4) A „csak a majom érdekel” szemléletű, formai precizitással dokumentált és soha nem használt adatokat felvevő rablóásatás 2018-ban történt. (5) Az ásatást mellőző, a kőzetben eredeti helyzetben lévő maradványok felderítése modern képalkotó módszerekkel (földradar, scanning tomográfia) zajlott. Az időről időre változó ásatási technikák mindegyike más és más irányba terelte a kutatások irányát, a hálózati kapcsolódásokat és az adatok értékelését.

A jelenlegi, kísérleti evolúciós tudománytörténeti és hálózatkutatások még több kényszertényező és kapcsolódási pont bevonásával, lehetőség szerint matematikai módszerek alkalmazásával a leíró tudománytörténetet a jövőben az evolúciókutatásban is új összefüggésekkel és eredményekkel tudják majd frissíteni.

IRODALOM

- Barabási A.-L. – Albert R. (1999): Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, 286, 509–512. DOI: 10.1126/science.286.5439.509, <https://barabasi.com/f/67.pdf>
- Begun, D. R. (2015): *The Real Planet of the Apes. A New Story of Human Origins*. Princeton: Princeton University Press
- Bernor, R. L. – Kordos, L. – Rook, L. (eds.) (2005): Multidisciplinary Research at Rudabánya. *Palaeontographica Italica*, 90, 1–313. <http://rocek.gli.cas.cz/Reprints/Bernor%20et%20al.pdf>
- Cleland, C. E. (2002): Methodological and Epistemic Differences between Historical and Experimental Science. *Philosophy of Science*, 69, 3, 447–451. DOI: 10.1086/342455
- Kordos L. (1987): Description and Reconstruction of the Skull of *Rudapithecus hungaricus* Kretzoi (Mammalia). *Annales Musei-Historico-Naturalis Hungarici*, 79, 77–88. http://publication.nhmus.hu/pdf/annHNHM/Annals_HNHM_1987_Vol_79_77.pdf
- Kordos L. (2021): *A Rudapithecus kutatás. Tények és mesék. (Régészet és Természettudományok 3)* Budapest: Archaeolingua Alapítvány

- Kretzoi M. (1969): New Ramapithecines and *Pliopithecus* from the Lower Pliocene of Rudabánya in North-Eastern Hungary. *Nature*, 257, 578–581. DOI: 1038/257578a0
- Nunn, N. (2020): *History as Evolution*. NBER WorkingPaper No. 27706 August 2020 JEL No. C73, N01, N10, Z1, https://scholar.harvard.edu/files/nunn/files/handbook_chapter.pdf
- Pantó E. – Pantó G. – Podányi T. et al. (szerk.) (1957): *Rudabánya ércbányászata*. Budapest: Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, <https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/00/13/36/dd/1/Rudabanya.pdf>
- Rollinger, Ch. – Düring, M. – Gramsch-Stehfest, R. et al. (2017): Editors' Introduction. *Journal of Historical Network Research*, 1, i–vii. https://www.researchgate.net/publication/339567253_Editors'_Introduction
- Stuart-Fox, M. (1999): Evolutionary Theory of History. *History and Theory*, 38, 4. DOI: 10.1111/0018-2656.00103
- Vadász E. (1967): *Élmény- emlékek a magyar földtan százéves történetéből*. Gépírat, Budapest