

Válaszok Galács András opponens bírálatára és a bírálatban feltett kérdésekre

Ezúton is köszönöm Galács András részletes opponensi véleményét. Az opponensi véleményben megfogalmazott kérdések és az általam adott válaszok a következők:

1) Ahol ezt a maradvány-anyag megengedi, részletes fogkopás-vizsgálatokra került sor. Ezek alapján a bíráló (valószínűleg joggal) várta, hogy kitekintő elemzés készül, vagy legalább feltételezések fogalmazódnak meg ezen állatok táplálékáról. Tekintettel arra, hogy a dolgozat címében a paleobiológiai aspektus szerepel, az erre vonatkozó adat miért nem lett része a munkának?

Az iharkúti faunát illetően két faj esetében készült eddig részletes fogkopásvizsgálat. Az első az *Iharkutosuchus makadii* heterodont hylaeochampsid krokodil volt, ahol az ezzel foglalkozó publikációban (Ösi és Weishampel 2009) a kopásiminták elemzéséből, recens analógiák felhasználásával, lehetőségeinkhez mérten elemeztük a lehetséges fogyasztott táplálékokat mind kifejlett, mind juvenilis formáknál. Ennek az elemzésnek egy valamelyest rövidebb, ám a legfontosabb mondanivalókat tartalmazó összefoglalója olvasható a disszertáció 28. oldalán. A második faj, ahol részletes fogkopásvizsgálat készült a *Hungarosaurus tormai* Ankylosauria dinoszaurusz (Ösi et al 2014). Ennek kapcsán valóban jogos az elvárás, hogy a faj táplálkozasmódja mellett a fogyasztott táplálékról is szó eshetett volna. Ahogy szinte minden Ankylosauria dinoszauruszt, úgy a *Hungarosaurust* is növényevőnek gondoljuk, melyre elsősorban a csoportra általánosan jellemző, mesiodistalisan csipkézett, levélszerű fogak utalnak. Az ausztráliai *Minmi paravertebrá* az egyetlen Ankylosauria, ahol ismert fosszilis gyomortartalom, mely a meghatározható részeket illetően növénymaradványokból (szár/levél darabok, magok) áll (Molnar és Clifford 2000). Azt, hogy a *Hungarosaurus* milyen típusú növényeket fogyasztott, egyelőre nem lehet megmondani. Jelenleg is folyik az *in situ* fogazattal bíró páncélos dinoszauruszok (így a *Hungarosaurus*) fogkopásmintázatának statisztikai összehasonlítása egyéb cranioanatómiai jegyek tükrében, mely azt hivatott megválaszolni, hogy vajon kimutatható-e különbség egyes Ankylosauria fajok/csoportok (pl. ázsai *versus* észak-amerikai formák, Nodosauridae *versus* Ankylosauridae) étvendje között. Arra is keressük a választ, hogy kimutatható-e, hogy mely fajok fogyaszthattak durvább, a fogakat jobban koptató növényi táplálékot (pl. magas fitolit tartalmú növényeket), -markáns fogkopást létrehozva ezzel-, és melyek fogyasztottak puhább, könnyebben rágható, aprítható növényi részeket.

2) Az előbbihez kapcsolódó kérdés, hogy milyen lehetett a faunán belül az egyes azonosított fajok egymáshoz való viszonya? Melyek lehettek mások ragadozó ellenségei, melyek lehettek a préda-állatok, és melyek azok, amik az állati tápláléklánc alján vagy csúcsán foglaltak helyet? A dolog már azért is érdekes, mert a faunában vízi, szemiaquatikus és szárazföldi állatok egyaránt szerepelnek.

Az iharkúti faunában eddig biztosan elkülönített és dokumentált 27 faj közül 16 (Pycnodontiformes halak, négy féle kétéltű, három féle teknős, három féle kis termetű gyík, *Iharkutosuchus* krokodil, négy féle növényevő Ornithischia dinoszaurusz) minden bizonnyal zsákmányállat lehetett. A fennmaradó 11 faj közül nyolc (Lepisosteiform halak, *Pannoniasaurus*, *Doratodon*, *Theriosuchus*- és *Allodaposuchus*-rokon krokodilok, basalis Tetanurae, Abelisauridae és Paraves Theropoda dinoszauruszok) a fogazata alapján biztosan ragadozó-dőgevőnek tekinthető. A két pteroszaurusz a nagyobb testű ragadozók (krokodilok, dinoszauruszok) számára zsákmányállatként is szolgálhatott, míg a kisebb gerincesekkel (halak, kétéltűek, gyíkok) szemben ők lehettek a ragadozók. Koponya- vagy fogmaradványok

hiányában az iharkúti Enantiornithes madarak esetében már nehezebb a kérdés eldöntése. Nagyobb ragadozók zsákmányai minden esetben lehettek ezek a maximum ölvv méretű iharkúti madarak, de a repülő hüllőkhöz hasonlóan jó eséllyel vadászhattak apróbb gerincesekre (pl. halakra, kételtűekre, kisebb gyíkokra, kisebb madarakra).

A tápláléklánc csúcsán a szárazföldi formák közül a Tetanurae Theropodak állhattak, a 3-4 cm fogak alapján rekonstruált 4-4.5 méteres testhosszal. A szemiaquatikus fajok között egyértelműen a 2-2.5 méteres testhosszt elérő *Allodaposuchus*-rokon krokodilok lehettek a csúcsragadozók, melyek testfelépítésük alapján a mai krokodilokhoz hasonló életmódot folytathattak. A vizek csúcsragadozóinak a 6 méteres testhosszt elérő *Pannoniasaurus* moszaszauruszt gondoljuk. A fogleletek alapján az is világos, hogy akár több méteres hosszút elérő kajmánhalak is léteztek, melyek szintén meghatározó ragadozói lehettek az iharkúti édesvizeknek.

Gerinceseket illetően a tápláléklánc alján a kis testű formák (kisebb halak, kételtűek, gyíkok, dortokid, *Kallokibotion* teknősök) továbbá a nagyobb testű, primer fogyasztók (bothremidid teknősök, *Iharkutosuchus*, növényevő dinoszauruszok) szerepelhettek.

A fönt vázoltak azonban döntően a testméretből és a fogazatból következtetett hipotézisnek tekinthetők.

Ezidáig összesen két maradvány ismert, mely indirekt bizonyítékokon alapuló, az iharkúti gerinces fajok közti interakcióra utaló lelet (Botfalvai et al. 2014). Egy *Iharkutosuchus* koponyatetőn látható fognyomok arra engednek következtetni, hogy egy kúpos fogú állat, feltehetően az *Allodaposuchus*-szerű krokodil zsákmányállata lehetett. Ez egyben az egyik első bizonyíték két különböző krokodilfaj közti táplálkozási interakcióra. Hasonló fognyomok ismertek egy bothremidid teknőspáncélon is, itt azonban a teknőspáncél mérete azt mutatja, hogy abba már minden bizonnyal az állat elhullása után haraptak bele.

3) Míg a leírásokban és a diszkussziókban rendszeresen említésre vagy tárgyalásra kerül az adult, szubadult vagy juvenilis ontogenetikus fejlődési stádium és annak azonosítása, a hím-nőstény elkülöníthetőség, ill. azonosítás szinte sehol sem kerül szóba. Meglehet, ennek az anyag szűkössége az oka, de ennek rögzítése sem szerepel a megjegyzések között. Miért?

Valóban, a dolgozat hiányossága, hogy nem foglalkoztam a szexuális dimorfizmus iharkúti leleteken esetlegesen felfedezhető jegyeivel vagy azok hiánya esetén ennek dokumentálásával. Ezt a problémát itt igyekszem röviden körbejárni.

Ahhoz, hogy érdemben beszélhessünk egy adott faunában előforduló fajok hím és nőstény egyedeinek azonosításáról, szükség van 1) legalább részleges csontvázakra, 2) vagy koponyákra, 3) vagy nemi jellegeket hordozó koponyarészekre, 4) vagy egyáltalán olyan artikulált (akár csak néhány csontból álló) csontvázrészre, melyek hordozhatnak nemi jegyeket. Természetesen az összehasonlítás szempontjából minél több a lelet, annál biztosabb az elemzés.

Tudnunk kell továbbá, hogy a vizsgált példányok ténylegesen egy fajba tartoznak-e, ontogenetikailag azonos stádiumot képviselnek-e, és a kérdéses jelleg biztosan nem pathológiás vagy a maradvány eltemetődését követő folyamatok eredménye.

Ilyen dokumentált, a szexuális dimorfizmus szempontjából elkülönítő jegyek pl. a medence szélessége (sokféle Amniotánál; a nőstények az utód kihordása vagy tojások száma miatt szélesebb medencéjűek), a farokcsigolyákhoz kapcsolódó első chevron megléte vagy hiánya (krokodiloknál, Theropoda dinoszauruszoknál), taréjok, dudorok, szarvak megléte a nasale-postorbitale csontokon (Theropoda dinoszauruszok), rostralis koponyacsontokból kialakult taréj alakja és mérete (Hadrosauroidea dinoszauruszok), frontoparietalis boltozat vastagsága (Pachycephalosauria dinoszauruszok), csontgallér és nasalis dudor mérete (Ceratopsia dinoszauruszok) (Chapman et al. 1997), medulláris csontszövet megléte vagy hiánya

(madaraknál, Ornithopoda és Theropoda dinoszauruszoknál) (pl. Schweitzer et al . 2005; Lee és Werning 2008).

Iharkútról e vizsgálatok elvégzéséhez csak igen kevés lelet áll rendelkezésre, minthogy a maradványok döntő része izolált csont vagy fog. Egyszerűen nincs meg az a kellő számú és megtartású lelet, mely alkalmas lenne egy faj esetében annak hím és nőstény egyedei elkülönítésére. Összetartozó csontleletek (artikulált vagy asszociált csontvázak, csontelemek) csak páncélos dinoszauruszok esetében (9 példány), teljes, vagy részleges koponyák pedig csak a bothremydid teknősnél (3 példány) és az *Iharkutosuchus* krokodilnál (6 példány) ismertek. Páncélos dinoszauruszok esetében eddig nem dokumentáltak olyan egyértelmű csonttani jegyeket, melyek nemi elkülönítésre alkalmasak lennének. Ennek többek között az is az oka, hogy csak néhány olyan faj ismert, ahol több összefüggő csontváz került elő, ám ezeknél is sok esetben a koponya hiányzik vagy töredékes. Azoknál a fajoknál, ahol több jó megtartású koponya is ismert (pl. *Edmontonia*, *Euoplocephalus*), ott eddig nem sikerült dokumentálni szexuális dimorfizmusra visszavezethető eltéréseket. Az iharkúti páncélos dinoszaurusz maradványoknál a medencecsontozat talán segíthetne a két nem elkülönítésében, ám a hetedik artikulált csontvázat leszámítva a medence- és ágyéki csontok szétestek, tehát a bal és jobb medencecsontok távolsága nem ismert. További probléma, hogy a 2., 3. és 5. csontvázat leszámítva a többinél nem ismerjük az egyed ontogenetikai stádiumát, ami elengedhetetlen az azonos ontogenetikai státuszú egyedek összehasonlításához. Recens teknősök és krokodilok esetében a nemi jegyek döntően az eltérő testméretben nyilvánulnak meg, ami a teknősöknél egyébként fordított állapotot mutat (a nőstények a nagyobbak). Az iharkúti teknősök esetében nincs ehhez használható lelet. Krokodilok esetében koponyát illetően a mai gaviálnál találtak eltérést a rostrum anterior végének méretében. Az *Iharkutosuchus*nál ez a rész, talán azért is mert rendkívül rövid orrú krokodilról van szó, a két tanulmányozható példánynál egyáltalán nem különbözik (Martin és Bellairs 1977).

Tisztelettel,

Ósi Attila

Budapest, 2014. szeptember 1.