

„ORRÁN-SZÁJÁN...” LÓHÁZIASÍTÁS ÉS PALEOPATOLÓGIA

BARTOSIEWICZ LÁSZLÓ¹

Magyar Régészeti 14. évf. (2025) 1. szám, pp. 1–11. <https://doi.org/10.36245/mr.2025.1.1>

„Nem a kétely, a bizonyosság a tébolyító.”
Friedrich Nietzsche (1911, 40)

A háziállatok munkára fogása a csontváz elváltozásait vonhatja maga után. Ezek általában idült, gyakran egész életen át tartó folyamat eredményei: enyhébb tüneteiket nehéz megkülönböztetni a vadon élő lófélék normális változékonyságától, amely ráadásul a háziasítás során meg is növekedett. Ebben a tanulmányban egy különleges képlet, az állközötti csontokon megjelenő mélyedések értelmezési lehetőségeit elemzem múzeumi gyűjteményekben őrzött vad és háziasított lófélék koponyáinak nagyobb csoportján (41/365 példány). Az eredmények azt mutatják, hogy a szóban forgó mélyedés a vadon élő egyedekben is előforduló jelenség. Noha az állatok túlajtása vagy a lószerszám használata súlyosbíthatja, önmagában nem tekinthető a háziasítás bizonyítékának. Ez kiragadott a példa jól szemlélteti a kóros csontelváltozások régészeti értelmezésének bizonytalanságait.

Kulcsszavak: természetes variabilitás, vad lófélék, arckoponya, lószerszám, statisztikai valószínűség

BEVEZETÉS

Régóta bizonyított, hogy a Kárpát-medence bronzkorában házilovakat tartottak, és hogy a lóhasználat elterjedésében kelet-európai kulturális hatások hathatós szerepet játszottak (BARTOSIEWICZ 2011). A kép akkor vált bonyolultabbá, amikor a kazahsztáni Botai lovainak (i.e. 3500), valamint az oroszországi szintastai kultúra (i.e. 2000) kecsesebb egyedeinek fenotípusos különbségét (КОСИЦЕВ 2002) régészeti DNS-kutatásokkal is sikerült megerősíteni (ORLANDO 2020). Ezek az eredmények a lóháziasítás többlépcsős forgatókönyvét vázolják fel. Kérdés, hogy a közép-európai lóállományok milyen mértékben származnak keleti őseiktől, és hogy mekkora lehetett kialakulásukban, a Kárpát-medence rézkorában még kimutatható helyi, európai vadlovak hatása (VÖRÖS 1981). A választ azonban a csontok hagyományos, alaktani vizsgálata önmagában nem adhatja meg. Ez utóbbi területen viszont a nemzetközi szakirodalom bővelkedik a lóháziasítás és -használat csonttani tüneteinek azonosításáról szóló cikkekben (pl. ANTHONY et al. 1991; LEVINE 1999). A témakör ellentmondásai abból fakadnak, hogy a megfigyelt elváltozások nem egyszer olyan ő- és vadlovak maradványain is feltűnnek, amelyek esetében mindenféle emberi hatás kizárható (OLSEN 2006, 101, Fig. 6). A lószerszámhasználat nyomainak csonttani azonosítása hazánkban is jó ideje foglalkoztatja a kutatókat (pl. TAKÁCS 1985, 1994; JEREM 1998; BÁRÁNY & VÖRÖS 2023).

A legtöbb vita akörül forog, hogy a korai lókoponyákon megfigyelt szerkezeti anomáliák valóban ember által okozott elváltozások-e, vagy beleférnek a lófélék természetes változékonyságának tartományába? A félreértelmezések részben abból fakadnak, hogy némelyek közvetlen ok-okozati összefüggést látnak a rendellenes csontképződés és a feltételezett emberi hatás között. Ez a paradigma az állatok paleopatológiai kutatásának fellendülésekor széles körben elterjedt volt (GANDERT 1966, 51).

A közelmúltban a dél-magyarországi Tompa határában talált bronzkori lókoponya elemzése során Bozi Róbert és Szabó Géza nem kevesebbet állít, mint hogy „az *os incisivus*on megfigyelt csontátrakódás a Kárpát-medencében lovaglásra vagy szállításra használt lovak legkorábbi példája” (BOZI & SZABÓ 2022, 114). Nem melleleg azt is felvetették – minden érdemi bizonyíték nélkül – hogy a tompai bronzkori ló állközötti

¹ Osteoarchaeological Research Laboratory, Stockholm University, <https://orcid.org/0000-0002-1588-4406>, e-mail: laszlo.bartosiewicz@ofl.su.se

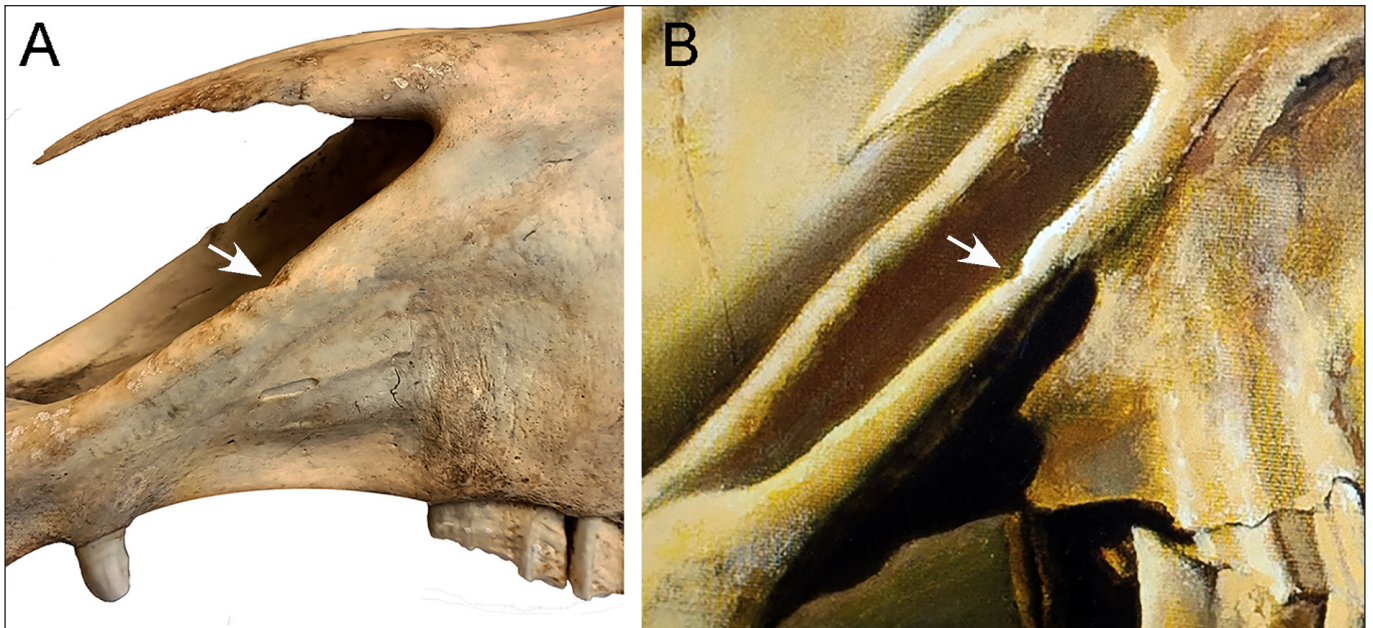
csontján az elváltozásokat a mai tevéken megfigyelt orrpecek okozta (BOZI & SZABÓ 2022, 130). Ez a könyvelmű állítás a jelenlegi cikk terjedelmi korlátaian túlmutat, külön tanulmányt érdemel.

A lókoponyák munkavégzéssel magyarázható elváltozásai közül dolgozatom az állközötti csont bemélyedéseire összpontosít, amelyben – mint cseppben a tenger – tükröződnek az elhamarkodott paleopatológiai értelmezések buktatói. Ugyanakkor a cikkben, a nagy számok törvényében bízva, módszertani megoldást is keresek a nehézségek áthidalására.

RÖVID KUTATÁSTÖRTÉNET

Lóféléken gyakran alakul ki jellegzetes, árokszerű mélyedés az állközötti csont (*os incisivum*) orrnyúlványának felső (*dorsalis*) élén (1. kép A). Az anatómiai szakkönyvekben (pl. KOVÁCS 1967; FEHÉR 1980; NICKEL et al. 1992; BARONE 1995) erre az elváltozásra nem találunk hivatkozást. Noha ez az enyhe deformáció nem feltűnő, annyira jellegzetes, hogy természetű ábrázolása még a kortárs művészetben is feltűnik (1. kép B).

A magyar archaeozoológusok közül a jelenséget először Matolcsi János (1970, 209) írta le három híres versenyló csontvázáról megjelent tanulmányában. Kincsem (14 éves kanca) esetében megjegyezte, hogy „az intermaxillare [syn. *os incisivum*] ... orri nyúlványain mechanikai hatásra keletkezett sérülés nyomai vannak. A feltűnő bemélyedések in vivo ... keletkezettek, talán valamilyen radikális fékező kantár használatának következtében.” Ugyanezt a megfigyelést tette Buccaneer (30 éves mén) és Skipper (26 éves mén) koponyáján is.



1. kép. A, 15 éves mén (MNHN 2000-358) arckoponyai részének bal oldali nézete az állközötti csontok mélyedésével; B, Az állközötti csont hasonló mélyedése Jovián György „Akadémiai tanulmány III. Csendélet egyszarvúval este” című festményén

Azóta két célzott állatorvosi tanulmányt is szenteltek a jelenség részletes anatómiai vizsgálatának. William Pérez és Eduardo Martín (1991) 13 lófejet boncolt fel a mélyedést körülvevő lágy szövetek feltárására, és további 31 lókoponya csonttani elváltozásait is vizsgálta. Azonban rövid cikkük a kulcsfontosságú bonctani részletekre összpontosít, az állatok életkorára és nemére vonatkozó adatokat nem tartalmaz. Csak feltételezhetjük, hogy a szerzők kifejezett házilovakat tanulmányoztak. Marleen Vanderwegen és Paul Simoens (2002) 25 melegvérű ló fejét boncolták fel, valamint 55 házi lóféle és öt zebra koponyáját tanulmányozták. Vizsgálati anyagukban hat, legfeljebb 3 hónapos csikó koponyája is szerepelt. Napjainkra ezt a jelenséget régészeti csontleteken is megfigyelték (TAYLOR et al. 2015, 2018; BARON 2019; BOZI & SZABÓ 2022).

A VIZSGÁLAT TÁRGYA

Maga a jelenség az állközötti csont orrnyúlványának (*processus nasalis*) élén egyes példányokon megjelenő, többé-kevésbé harántirányú mélyedés. Ebben a cikkben következetesen a tartalmilag semleges „mélyedés” kifejezést használom, amely nem sugall a keletkezéssel kapcsolatos preconcepciókat (mint pl. a benyomódás, vágulat, bevágás). A fej anatómiai irányait a Henle-féle terminológia némileg egyszerűsített változata (BARTOSIEWICZ 2013, 10, Fig. 3) szerint nevezem meg.

A lovak állközötti csontján gyakran árokszerűvé váló mélyedések a fej nyílirányú síkjára nem teljesen merőlegesek, 165–155°-os szöget zárhatnak be egymással, a csont belső (mediális) oldalán valamelyest előre, szájfelőli (orális) irányba mutatnak. Kialakulásukat az oldalsó orrizom (*musculus lateralis nasi*) járvulékos porcának működésével hozták kapcsolatba (PÉREZ & MARTIN 1991, 358). Nehéz légzés esetén az orrlyukak tartós tágulása hipertrófiát okoz ezen a területen, serkentve a csont átépülését. A mélyedés orális szélén előrehaladott állapotban peremszerű csontfelrakódás alakulhat ki, az átépülés következményeként a mélyedés alján csonttritkulás következhet be. A perem nagyobb csontkinövései a mélyedés peremén kívülről is elvonhatnak csontanyagot, ami egy második, általában laterálisabb helyzetű mélyedés megjelenéséhez vezet (2. kép), amely az infraorbitális ideg (*nervus infraorbitalis*) orrágaival (*rami nasalis interni et externi*) hozható összefüggésbe (FEHÉR 1980, 642, Fig. 392). Az állközötti csonton megfigyelt hosszirányú elhelyezkedésük alapján Vanderwegen és Simoens (2002, 200) aborális (n=103) és orális (n=32) mélyedéseket különböztetett meg, valamint tíz köztes esetet is feljegyeztek. Ez utóbbiak léte arra figyelmeztet, hogy az oldalsó orrizom túlműködése és az infraorbitális ideg helyzete közötti kapcsolat nem tisztázott. A kettő közötti lehetséges ok-okozati összefüggés felderítése a jelenlegi vizsgálat keretein messze túlmutató, kimondottan állatorvosi kutatásokat igényel.



2. kép. A, Mélyedés (nyíl) 18 éves Przewalski mén (USNM 599842) jobb állközötti csontján; b, Ugyanaz a mélyedés a homloksíkból (F) és laterális nézetben (L) kinagyítva (3,5x). Jelmagyarázat: 1=aborális (elsődleges) mélyedés, 2=perem, 3=orális mélyedés. Lépték=5cm

Noha a csontváz a mozgásrendszer passzív része, eleven szerv. Figyelemre méltó öröklött képlékenysége miatt a környezet különböző természeti és társadalmi-kulturális ingereihez összetett módon képes alkalmazkodni. A dolgozatomban feltett, egymással összefüggő két kérdés az alábbi:

1. Igazolható-e a munkahipotézis, hogy az állközötti csont bemélyedése kizárólag házasított lófélékben fordul elő?
2. Maga a jelenség milyen mértékben tekinthető kórosnak?

A paleopatológiában az olyan egyedi leleteket, mint a tompai lókoponya, csak hiteles kortárs mintákhoz viszonyított összehasonlító megfigyelések fényében lehet érdemben értelmezni (BARTOSIEWICZ 2013, 33).

Ebből kiindulva fogtam a jelenség hátterének alaposabb elemzésébe mai lovak múzeumi gyűjteményekben tartott koponyáinak sorozatvizsgálatával.

VIZSGÁLATI ANYAGOK

Annak a feltételezésnek az ellenőrzésére, hogy az állközötti csont deformációját lovakban alapvetően a munkavégzés okozza, 365 vad és házi lófélé koponyáját tanulmányoztam két nagy intézményben: az egyik a párizsi Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), a másik a washingtoni Smithsonian National Museum of Natural History (USNM).

Kérdésfelvetésem szempontjából alapvető a vad és házasított lófélék közötti megkülönböztetés (1. táblázat). A lófélék családjával kapcsolatos bonyolult rendszertani kérdések a változó tudományos nevezéktanban is rendre tükröződnek (GROVES & BELL 2004; GEIGL & GRANGE 2012; PEDERSEN et al. 2018). Azonban ebben a táblázatban a kutatási folyamat követhetősége érdekében ragaszkodtam a múzeumi leltárkönyvekben eredetileg feljegyzett latin nevekhez.

A múzeumi dokumentáció részletessége és pontossága az egyes intézmények között és azok története során is rendkívül változatos. A rendszertanilag vadnak számító lófélék koponyáinak pontos eredete emiatt nem minden esetben volt megállapítható. Ez az egyedi élettörténetük felvázolásában lenne érdekes, mert az befolyásolhatta az egészségi állapotukat. Néhányuk dokumentáltan állatkerti példányokból származott, noha a zebrák és vadszamarak túlnyomó többsége vadászászmány maradványaként jutott a két múzeumba.

Különleges esetet képeznek a Przewalski lovak.² Noha ezeket eredeti mongóliai vadlovakként tartják számon, a faj megőrzésének kulcsa állatkerti egyedek törzskönyvezése és szaporítása volt. Azonban a két nagy gyűjtemény leltárkönyveiben nem találtam a koponyáik pontos forrására vonatkozó feljegyzést. Mindazonáltal feltételezhető, hogy a vizsgálati anyagban szerepeltetett, rendszertanilag „vad” lófélék közül

Taxon		P	W	Összes
Háziló	<i>E. caballus</i> Linnaeus, 1758	48	42	90
Háziszamár	<i>E. asinus</i> Linnaeus, 1758	25	8	33
Öszvér	<i>E. caballus x asinus</i>		7	7
Grévy-zebra x Háziló	<i>E. asinus x grevy</i>		6	6
Háziszamár x Grévy-zebra	<i>E. grevy x caballus</i>		1	1
Lófélé	<i>E. sp.</i> Linnaeus, 1758	6		6
Házi összesen	Domestic total	79	64	143
Przewalski ló	<i>E. caballus przewalskii</i> Poliakov, 1881	17	8	25
Alföldi zebra	<i>E. burchellii</i> Gray, 1824	14	12	26
Burchell-zebra	<i>E. burchellii antiquorum</i> Smith C. H., 1841	5	3	8
Böhm-zebra	<i>E. burchellii boehmi</i> Matschie, 1892	12	64	76
Chapman-zebra	<i>E. burchellii chapmanni</i> Layard, 1865		6	6
Grévy-zebra	<i>E. grevyi</i> Oustalet, 1882	12	21	33
Hegyi zebra	<i>E. zebra</i> Linnaeus, 1758	4	4	8
Hartmann hegyi zebra	<i>E. zebra hartmannae</i> Matschie, 1898	8	1	9
Onager	<i>E. hemionus</i> Pallas, 1775	15	6	21
Kiang	<i>E. kiang</i> Moorcroft, 1841	2	6	8
Kvagga	<i>E. quagga</i> Boddaert, 1785		2	2
Vad összesen		89	133	222
Összes		168	197	365

1. táblázat. Az MNHN (Párizs: P) és az USNM (Washington: W) gyűjteményekben vizsgált anyagok

² A párizsi MNHN 1932-46 számú lovát szintén ide soroltam a címkéjén talált „sauvage” megjegyzés alapján.

csak rendkívül ritka, kivételes egyedek (pl. cirkuszi példányok) lehettek kitéve bármiféle munkavégzésnek.

MÓDSZEREK

A nagymúltú múzeumok feljegyzéseinek kutatástörténeti következtetlenségei miatt az 41 érintett egyed életkorát a metszőfogak kopása alapján becsültem meg (SILVER 1969, 293–294; ÓCSAG 1976, 375–377; JONES et al. 2014). Az állatok nemét a szemfogak hiánya (kanca) vagy jelenléte (mén ill. paripa) alapján azonosítottam. A mélyedések mennyiségi leírásában a Robin Bendrey (2007, 1044) által az állkapocs rendelkezései kidolgozott, az egészségestől a súlyosan károsodottig terjedő, ötfokozatú osztályozási rendszert követtem.

A tudományos értékelés alapkövetelményeinek megfelelően következtetéseket az eredmények legalább két jellemzőjét mérlegelve lehet levonni: az előfordulás valószínűsége (szignifikancia szint: $p \leq 0.05$) és a jelenségek közötti kapcsolat erőssége (korrelációs együttható: -1 és $+1$ között). Az egyszerűség kedvéért ebben a tanulmányban az esetek előfordulási gyakoriságára alapozott (azaz nem parametrikus) statisztikai számításokat végeztem (WELKOVITZ et al. 1971, 239–240; WILLIAMS 1979; HAMMER 2020).

EREDMÉNYEK

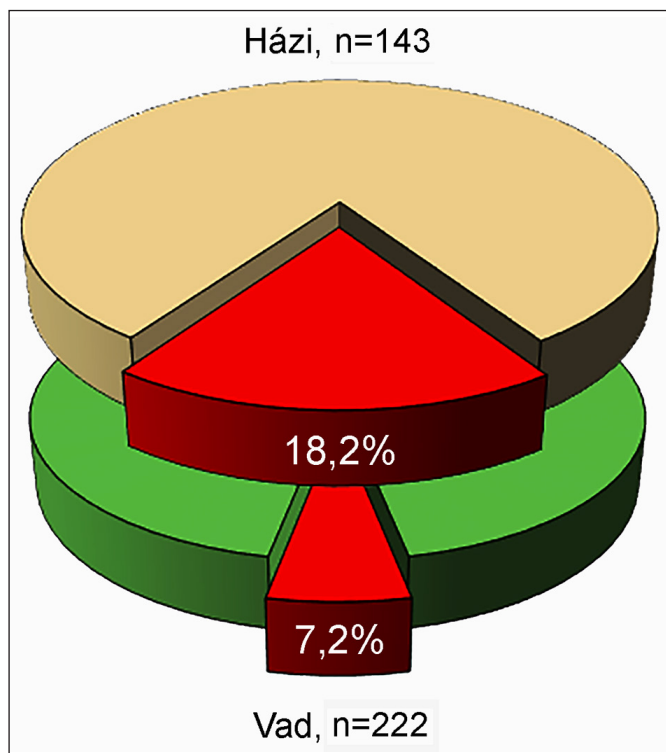
A vizsgált múzeumi gyűjtemények nemcsak rendszertanilag vegyesek, hanem több mint egy évszázados, négy különböző kontinensen folytatott beszerzési- és gyűjtőmunka gyümölcsei. Emiatt az adatok alkalmazhatatlanok a prevalencia klinikai értelemben vett becslésére: a rendelkezésünkre álló vegyes anyagból nem becsülhető egy-egy populáció adott időpontban érintett egyedeinek aránya (BARTOSIEWICZ 2013, 9). Az viszont mégis figyelemre méltó, hogy az összevont összehasonlító anyagban milyen relatív gyakorisággal fordul elő az állközötti csont mélyedése vad- illetve házasított lófélékben. A kutatás során megvizsgált több száz koponya közül 41 állközötti csontján sikerült kisebb-nagyobb mélyedéseket azonosítani. A továbbiakban ezek képezték a részletes elemzés alapját.

Az állközötti csont mélyedéseit a múzeumi egyedek alig több mint egy nyolcadán (13,4%) sikerült megfigyelni (2. táblázat). A kanca/mén-paripa arány a két múzeum összevont anyagában a vadon élő lófélék között 8/7, a háziállatok csoportjában pedig 15/11 volt. Ezek a közel 1:1 arányok homogén eloszlást jelentenek ($X^2=0,073$, $p=0,787$). Egy hat természet-tudományi múzeumban, több mint egymillió emlős példányon végzett tanulmány eredménye (COOPER et al. 2019, 6) a hím egyedek valamelyes túlsúlyát mutatta, mert a nagyobb vagy díszes hímeket történelmi távlatban vélhetőleg szívesebben gyűjtötték. A lófélék esetében ez a trend azért nem nyilvánul meg, mert az ivari kétalakúság sem méretben, sem alakban, sem pedig színezetben nem kifejezett. Ennek köszönhetően egyik nem túlsúlya sem torzítja a vad és a házi változatok arányát az itt vizsgált anyagban.

Vanderwegen és Simoens 85 lófélé koponyáján végzett anatómiai tanulmánya arra utalt, hogy ez az elváltozás a vadon élő lófélékből hiányzik, noha ez utóbbi csoportot az általuk végzett összehasonlításban mindössze öt zebra képviselte (VANDERWEGEN & SIMOENS 2002, 201, Table 2). Ennek fényében különösen fontos, hogy az itt vizsgált 41 egyed között házi- és vad lófélék egyaránt előfordulnak.

Taxon	n
Háziló	17
Háziszar	4
Öszvér	4
Háziló x Grévy-zebra	1
Házi összesen	26
Przewalski ló	5
Zebra	7
Kiang	1
Kvagg	2
Vad összesen	15
Összes	41

2. táblázat. A mélyedéseket mutató példányok száma az összevont MNHN és USNM gyűjteményben



3. kép. A mélyedéseket mutató példányok aránya az MNHN és az USNM összevont gyűjteményében

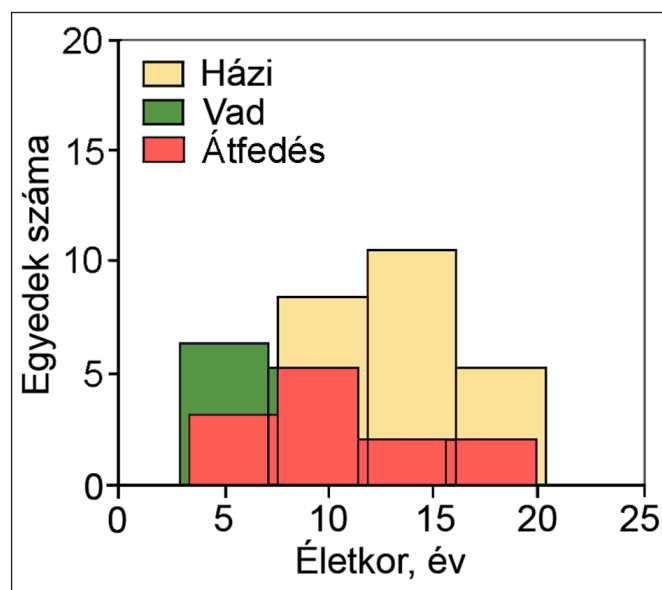
Ez egyértelműen arra utal, hogy a jelenség nem kizárólag a házasításnak tulajdonítható. Ugyanakkor, az állközötti csont bemélyedése vitathatatlanul gyakoribb a házi lófélékben (3. kép). Az itt bemutatott kördiagrammok százalékos értékeiben megnyilvánuló különbség valószínűsége és kifejezett volta statisztikailag ellenőrizhető. A nagyszámú vad változat körében azonosított kevesebb elváltozás szabad szemmel is könnyen megállapítható (3. táblázat). A táblázat alján is feltüntetett χ^2 -próba eredménye arra utal, hogy az eltérés szignifikáns, tehát a valószínűsége igen nagy. Ugyanakkor a Pearson-féle korreláció fokozatai szerint értékelhető aszso-

	Házi	Vad	Összes
ép	117	207	324
bemélyedt	26	15	41
Összes	143	222	365
$\chi^2=11,386$, szabadságfok=1, $\phi=0,176$, $p=0,000$			

3. táblázat. A mélyedések eloszlásának értékelése vadon élő és házi lófélékben

ciációs együtttható igen alacsony: $\phi=0,200$ alatti érték esetén a mélyedés megjelenése és az egyedek házasított volta közötti összefüggés elhanyagolható erősségű (WILLIAMS 1979, 128). Tehát az állközötti csont elváltozása az egyed egykori munkára fogásának nem cáfolhatatlan bizonyítéka. A mélyedések előfordulása a vadon élő lófélékben arra figyelmeztet, hogy a lószerszám esetleges használata nem tekinthető az anomália mögött meghúzódó egyetlen oknak, a jelenség alaposabb vizsgálatot érdemel.

Az 41 érintett koponyán végzett Kolmogorov-Smirnov próba szerint az egyedek életkorának megoszlása nagy valószínűséggel egybeesik az elváltozás mértékét kifejező pontszámokéval ($p=0,001$). A vizsgált 26 házasított lóféle átlagos életkora 12,1 év volt, a 15 vad egyedé 9,5 év. A két csoport közötti mindössze 2,5 év korkülönbség statisztikailag nem szignifikáns ($p=0,089$). Azonban a vadon élő egyedek koreloszlása aszimmetrikus, jobbra lejt. Emiatt ahhoz az L-alakú mintázathoz közelít (4. kép), amely az eleven populációkra jellemző (DISCAMPS & COSTA-MAGNO 2015, Fig. 1/a): a vadászat annak ellenére, hogy az anyag két különböző intézményből származik, a véletlenszerű mintavétel sajátosságait mutatja. Az egyetlen különbség a nagyon fiatal egyedek feltűnő hiánya, amelyeket láthatóan csak elvétele ejtettek el a gyűjtők/vadászok. A házasított lófélék koreloszlása ehhez képest azt sugallja, hogy a begyűjtött egyedek többsége 10 év körül érte el hasznos élettartama végét, de számos ennél idősebb egyed is előfordult a múzeumokban, feltehetőleg a háziállatoknak kijutó emberi gondoskodásnak köszönhetően. A 365 vizsgált koponya között a csikókból származók általában rendkívül ritkák voltak.



4. kép. A mélyedéseket mutató 41 egyed életkor szerinti eloszlásának különbségei a vad és házi lófélék között

Szinte csak érdekességgént bukkant fel legfeljebb fél tucát, ám egyikük állközötti csontján sem alakult ki mélyedés. A korábbi kutatás során hat csikó közül két, nem meghatározott fajtájú egyed koponyáján találtak igen sekély, aborális helyzetű mélyedést (VANDERWEGEN & SIMOENS 2002, 200).

Taylor és munkatársai szerint (2015, 863) a mélyedés átlagos mélységét tekintve a vad lófélék még az életkor korrekciója után is nagyobb valószínűleggel mutattak alacsonyabb átlagértékeket, mint a munkára fogott egyedek ($p < 0,010$). Ez az érték azonban továbbra is erősen életkorfüggő, noha az egyed kora a varianciának csak egy részét magyarázza ($r = 0,424$; $p < 0,010$). Az itt vizsgált 41 egyeden az életkor és a mélyedés fokozata között számított Spearman-féle rangkorrelációs együttható hasonló erősségű ($\rho = 0,409$; $p < 0,005$) kapcsolatra utal. Tehát a két eltérő koponyaegyüttesen más-más módszerrel végzett megfigyelés eredménye erősíti egymást: a mélyedések kialakulását az életkor döntő valószínűséggel befolyásolja, a számított korrelációs együtthatók mérsékelt erősségű, de lényegi kapcsolatra utalnak (WILLIAMS 1979, 128).

TÁRGYALÁS

Bozi és Szabó (2022, 114) szerint a tompai bronzkori lókoponyán megfigyelt mélyedés vitális reakció, azaz az élő szervezet csontsérülésre adott válasza. Ez a szóhasználat azonban az elváltozást eleve traumából eredőként tételezi. Heveny mechanikai nyomás esetén a csontthártya alatti csontosodásra lehetne számítani, amely a lágyszövet zúzódásából fakad és helyi irritációt, sőt gyulladást is okozhat.

Úgy tűnik, hogy az állközötti csontnak ezen a pontján a csontozat különböző fokú átépülése, majd a sekély mélyedéssel párhuzamos enyhe perem képződése az ideget és a kapcsolódó ereket a védi az összenyomódástól (PÉREZ ÉS MARTIN 2001, 358). A nyomás pontos forrása azonban továbbra is bizonytalan. Míg ezt az elváltozást kezdetől fogva az erősen igénybe vett egyedek orrizmainak hipertrófiájával, azaz a túlzott igénybevételel hozták összefüggésbe (MATOLCSI 1970), az újabb vizsgálatok arra a lehetőségre is rámutattak, hogy a bemélyedés a lószerszámzat által kifejtett közvetlen nyomásból fakad (TAYLOR et al. 2015). Mindezek a tényezők az életkorral együtt nyilvánulnak meg, amely önmagában is hajlamosít az elváltozásra.

Bozi és Szabó (2022, 115) az állatorvosilag helyes differenciáldiagnózisnak megfelelően a csontelváltozás lehetséges endogén tényezőit is számba veszik. Ezek közül az egyik ok lehet az idült kehesség (RUSH & GRADY 2008, 198), a másik a gyulladással járó légúti hurut (COUËTIL et al. 2016). A hörgősség, a gége beidegzési zavara (*hemiplegia laryngis*) gyakran csak a bal oldalra korlátozódik. Nagyteljesítményű sportlovakban, angol telivéreknél a leggyakoribb, a kancákat kevésbé érinti (KARSAI & VÖRÖS 2002).

KÖVETKEZTETÉSEK

A régészeti feltárások csontmaradványainak aprólékos paleopatológiai vizsgálata olyan csonttani anomáliákat tárhat fel, amelyeknek — legalábbis kezdeti állapotukban — az élő állatban vajmi kevés érzékelhető tünete lehetett. Emellett a csontozat elváltozásainak kiváltó okait gyakran nehéz azonosítani, mivel a csontszövet reakciói korlátozottak. Ezért több állapot látszólag ugyanazt a csonttani választ váltja ki (ekvifinalitás). A bevezetésben feltett kérdésekre a 365 múzeumi lókoponya elemzése alapján az alábbi válaszok adhatók:

1. Az állközötti csont mélyedései vad- és házasított lófélékben egyaránt előfordulnak, emiatt a megjelenésük önmagában nem a lóházasítás, illetve -használat egyértelmű bizonyítéka.
2. A mélyedések önmagukban nem tekinthetők kórosnak. Jelentős részük a normális alkalmazkodás határain belül marad, noha szélsőséges esetben kóros állapot tüneteivé válhatnak. Az elváltozást kiváltó tényezők az életkor mellett lehetnek légúti betegségek, akár csak a légzést nehezítő túlzott munkavégzés.

Tendenciaszerűen a mélyedések kialakulását serkentheti a házilovak túlhasználása, de bonyolult, több-tényezős folyamattal van dolgunk. Azonban a Kárpát-medencében talált, gímszarvas-agancshegyekből

faragott zablapálcák (BÖKÖNYI 1953; MOZSOLICS 1953) és a keletebbre használatos agancskorong zablák (ГЕНИНГ et al. 1992, Pl. 26) a lovak használatának régóta ismert, meggyőzőbb bizonyítékai. A ritka paleopatológiai leletek közül említésre méltó egy magyarországi középső bronzkori lóállkapocs foghíjas részének súlyos torzulása (BARTOSIEWICZ 2022, 75, 3. ábra), amely minden bizonnyal kötélzabla kíméletlen használatának a rovására írható. A kóros jelenség mértéke messze meghaladja az ilyen típusú traumák leírására kidolgozott skála legnagyobb fokozatát (BENDREY 2007, 1044, Fig. 7.4).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A vizsgálatok lehetőségének biztosításáért a következő múzeumok gyűjteményvezetőinek tartozom köszönettel: Theresa Hsu (USNH, Washington DC) és Josephine Lesur (MNNH, Paris). Külön köszönet illeti Jovián Györgyöt, aki hozzájárult 1/B kép festményrészletének közléséhez.

IRODALOM

Anthony, David – Telegin, Dimitri Y. – Brown, Dorcas R. (1991). The Origin of Horseback Riding. *Scientific American* 265, 94–99.

Baron, Henriette (2019). *Quasi Liber et Pictura. Die Tierknochenfunde aus dem Gräberfeld an der Wiener Csokorgasse – eine anthrozoologische Studie zu den awarischen Bestattungssitten*. Mayence: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.

Barone, Robert (1995). *Anatomia comparata dei Mammiferi domestici. Vol. I. Osteologia*. Bologna: Edizioni Agricole.

Bartosiewicz, László (2011). Ex oriente equus... A brief history of horses between the early Bronze Age and the Middle Ages. *Studia Archaeologica* XII, 127–136.

Bartosiewicz, László (2013). *Shuffling Nags, Lane Ducks: The Archaeology of Animal Disease*. Oxford: Oxbow Books.

Bartosiewicz, László (2022). Bronze Age novelties in animal exploitation in the Carpathian Basin in a European context. In Kirleis, Wiebke – Filipović, Dragana – Dal Corso, Marta (eds), *Millet and what else? The wider context of the adoption of millet cultivation in Europe*. Leiden: Sidestone Press, 61–85.

Bárány, Annamária – Vörös, István (2021). Iron Age Venetian Horse of Sopron-Krautacker (NW Hungary). *Communicationes Archaeologicae Hungariae*, 89–108. <https://doi.org/10.54640/CAH.2018.89>

Bendrey, Robin (2007). New methods for the identification of evidence for biting on horse remains from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 34:7, 1036–1050. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2006.09.010>

Bendrey, Robin (2008). An analysis of factors affecting the development of an equid cranial enthesopathy. *Veterinarija ir Zootechnika* 41 (63), 25–31.

Bozi, Róbert – Szabó, Géza (2022). The beginnings of the use of equids as work animals in the Bronze Age Carpathian Basin. *Antaeus* 38, 107–142.

- Bökönyi, Sándor (1953). Reconstruction des mors en bois de cerf et en os. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 3, 113–121.
- Cooper, Natalie – Bond, Alexander L. – Davis, Joshua L. – Portela Miguez, Roberto – Tomsett, Louise – Helgen, Kristofer M. (2019). Sex biases in bird and mammal natural history collections. *Proceedings of the Royal Society B*, 286, 20192025, <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2025>
- Couëtil, Laurent L., Cardwell, Jacqueline M., Gerber, Vince, Lavoie, Jean-Pierre, Léguillette, Renaud & Richard, Eric A. (2016). Inflammatory Airway Disease of Horses—Revised Consensus Statement. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30, 503–515. <https://doi.org/10.1111/jvim.13824>
- Discamps, Emmanuel & Costamagno, Sandrine (2015). Improving mortality profile analysis in zooarchaeology: a revised zoning for ternary diagrams. *Journal of Archaeological Science* 58, 62–76. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.03.021>
- Fehér György (1980). *A háziállatok funkcionális anatómiája III*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Gandert, Otto-Friedrich (1966). Zur Frage der Rinderanschirrung im Neolithikum. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 11, 1964, 34–56. <https://doi.org/10.11588/jrgzm.1964.0.35837>
- Geigl, Eva-Maria & Grange, Thierry (2012). Eurasian wild asses in time and space: Morphological versus genetic diversity. *Annals of Anatomy* 194:1, 88–102.
- Генинг, Владимир Федорович, Зданович, Геннадий Борисович & Генинг, Владимир Владимирович (1992). *Синташта. Археологические памятники арийских племён Урало-Казахстанских степей (Sintashta. Archaeological Sites of the Aryan Tribes of the Ural–Kazakhstan Steppe)*. Челябинск: Южно-Уральское Издательство.
- Groves, Colin P. & Bell, Catherine H. (2004). New investigations on the taxonomy of the zebras genus *Equus*, subgenus *Hippotigris*. *Mammalian Biology* 69:3, 182–196.
- Hammer, Øyvind (2020). *PAleontological STATistics. Version 4.02*. Oslo: Natural History Museum, University of Oslo.
- Jerem, Erzsébet (1998). Iron Age horse burial at Sopron-Krautacker (NW Hungary). Aspects of trade and religion. In Anreiter, Peter, Bartosiewicz, László, Jerem, Erzsébet & Meid, Wolfgang (szerk.), *Man and the Animal World. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Paleolinguistics. In memoriam Sándor Bökönyi*. Budapest: Archaeolingua, 319–334.
- Jones, Steven, Jack, Nancy, King, Dorothy E. & Evans, Patricia (2014). Aging Horses by Their Teeth. *Agriculture and Natural Resources FSA3123*. Little Rock, AR: Division of Agriculture, University of Arkansas.
- Karsai Ferenc & Vörös Károly (1993). *Állatorvosi belgyógyászat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó,
- Косинцев, Павел Андреевич (2002). Лошади Ботая и Синташты: сравнительная морфометрическая характеристика. In: Таиров, Александр Дмитриевич (ред.), *Этнические взаимодействия на Южном Урале*. Челябинск: Челябинский государственный университет, 48–50.
- Kovács Gyula (1967). *Háziállatok anatómiájának atlasza*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Levine, Marsha A. (1999). The origins of horse husbandry on the Eurasian Steppe. In Levine, Marsha A., Rassamakin, Yuri, Kislenko, Aleksandr M. & Tatarintseva, Nataliya S. (ed.), *Late Prehistoric Exploitation of the Eurasian Steppe*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research, 5–58.

Matolcsi János (1970). Híres versenylovak csontozatának sajátosságai (Die Eigenheiten des Knochenbaus berühmter Rennpferde). *Magyar Mezőgazdasági Múzeum Közleményei 1969–1970*, 193–236.

Mozsolics, Amália (1953). Mors en bois de cerf sur le territoire du Bassin des Carpathes. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 3, 69–111.

Nickel, Richard, Schummer, August & Seiferle, Eugen (1992). Osteologia:myologia. In Frewein, Josef, Wille, Karl H. & H. Wilkens, Helmut (Hrsg.), *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I, Bewegungsapparat*, 6th ed. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, 155, 319–321,

Nietzsche, Friedrich (1911). Ecce Homo. In Levy, Oscar (ed.), *The Complete Works of Friedrich Nietzsche, Volume Seventeen*. Edinburgh and London: T. N. Foulis, 9–143.

Olsen, Sandra Lynn (2006). Early horse domestication on the Eurasian steppe. In Olsen, Sandra Lynn, Grant, Susan, Choyke, Alice Mathea & Bartosiewicz, László (szerk.), *Horses and Humans: The Evolution of Human-Equine Relationships*. British Archaeological Reports, International Series 1560. Oxford: Archaeopress, 81–113.

Orlando, Ludovic (2020). The evolutionary and historical foundation of the modern horse. Lessons from ancient genomics. *Annual Review of Genetics* 54, 563–581. <https://doi.org/10.1146/annurev-genet-021920-011805>

Ócsag Imre (1976). A ló megítélése [Judging horses]. In Horn Artúr (szerk.), *Állattenyésztés 2. (Animal Husbandry 2)*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 343–378.

Pedersen, Casper-Emil T., Albrechtsen, Anders, Etter, Paul D., Johnson, Eric A., Orlando, Ludovic, Chikhi, Lounes, Siegmund, Hans R. & Heller, Rasmus (2018). A southern African origin and cryptic structure in the highly mobile plains zebra. *Nature Ecology & Evolution* 2, 491–498.

Pérez, William & Martin, Eduardo (2001). An Explanation of a Groove Found on the Nasal Process of the Equine Incisive Bone. *Anatomia Histologia Embryologia* 30, 357–358.

Rush, Bonnie R. & Grady, Jason A. (2008). Recurrent Airway Obstruction (Heaves). *Compendium Equine*, May, 198–199.

Silver, Ian A. (1969). The ageing of domestic animals. In Brothwell, Don R., Higgs, Eric S. & Clark, Grahame (ed.), *Science in archaeology: a survey of progress and research*. London: Thames and Hudson, 283–302.

Takács István (1985). Lószerszám okozta elváltozások népvándorláskori és honfoglaláskori lócsontvázakon. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 1984–85*, 311–321.

Takács, István (1994). Untersuchung der Tierknochenfunde aus dem awarenzeitlichen Gräberfeld von Solymár. In Gyula Török (ed.), *Das awarenzeitliche Gräberfeld von Solymár*. Debrecen – Budapest: Das awarische Corpus – Avar Corpus Füzetek 1, 149–176.

Taylor, William, Treal, Timothy, Bayarsaikhan, Jamsranjav & Tuvshinjargal, Tumurbaatar (2015). Equine Cranial Morphology and the Archaeological Identification of Riding and Chariotry in Late Bronze Age Mongolia. *Antiquity* 89, 854–871.

Taylor, William & Tuvshinjargal, Tumurbaatar (2018). Horseback Riding, Asymmetry, and Changes to the Equine Skull: Evidence for Mounted Riding in Mongolia's Late Bronze Age. In Bartosiewicz, László & Gál, Erika (eds), *Care or Neglect? Evidence of Animal Disease in Archaeology*. Oxford & Philadelphia: Oxbow, 185–207.

Vanderwegen, Marleen & Simoens, Paul (2002). Anatomical study of the notches in the nasal process of the equine incisive bone. *Equine Veterinary Journal* 32, 199–202. <http://dx.doi.org/10.2746/042516402776767222>

Vörös, István (1981). Wild Equids from the early Holocene in the Carpathian Basin. *Folia Archaeologica* 32, 37–68.

Welkowitz, Joan, Ewen, Robert B. & Cohen, Jacob (1971). *Introductory Statistics for the Behavioral Sciences*. New York and London: Academic Press.

Williams, Frederick (1979). *Reasoning with Statistics*. New York: Holt, Rinehart and Winston.