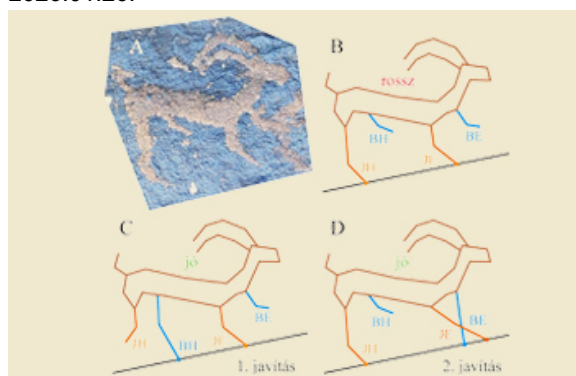


FŐOLDAL > HOGYAN JÁRTAK AZ ÁLLATOK AZ ŐSKORI MONGOL MŰVÉSZEK SZERINT?

## HOGYAN JÁRTAK AZ ÁLLATOK AZ ŐSKORI MONGOL MŰVÉSZEK SZERINT?

2026.01.26.



**Egy nyári mongóliai kirándulásból nem mindennapi tudományos kutatás született az ELTE-n: Bécs Krisztián biofizikus hallgató bronz- és vaskori mongol sziklavésetek állatábrázolásait elemezte biomechanikai módszerekkel, azt vizsgálva, mennyire élethűen ábrázolták az őskori művészek a négylábú állatok mozgását.**

**Bécs Krisztián** 2023 nyarán egy hónapot töltött Mongóliában. A Khawtsgait-hegységben tett túrái során számos, a szabad ég alatt fennmaradt sziklavésetet fényképezett, amelyek állatokat – többek között lovakat, kecskéket, szarvasokat, bikákat és jakokat – ábrázoltak. Az ELTE Biológiai Fizika Tanszékén, **Horváth Gábor** állatok járásáról szóló biomechanikai előadásai nyomán merült fel az ötlet: vajon biofizikai szempontból helyesen ábrázolták-e az őskori alkotók az állatok mozgását?

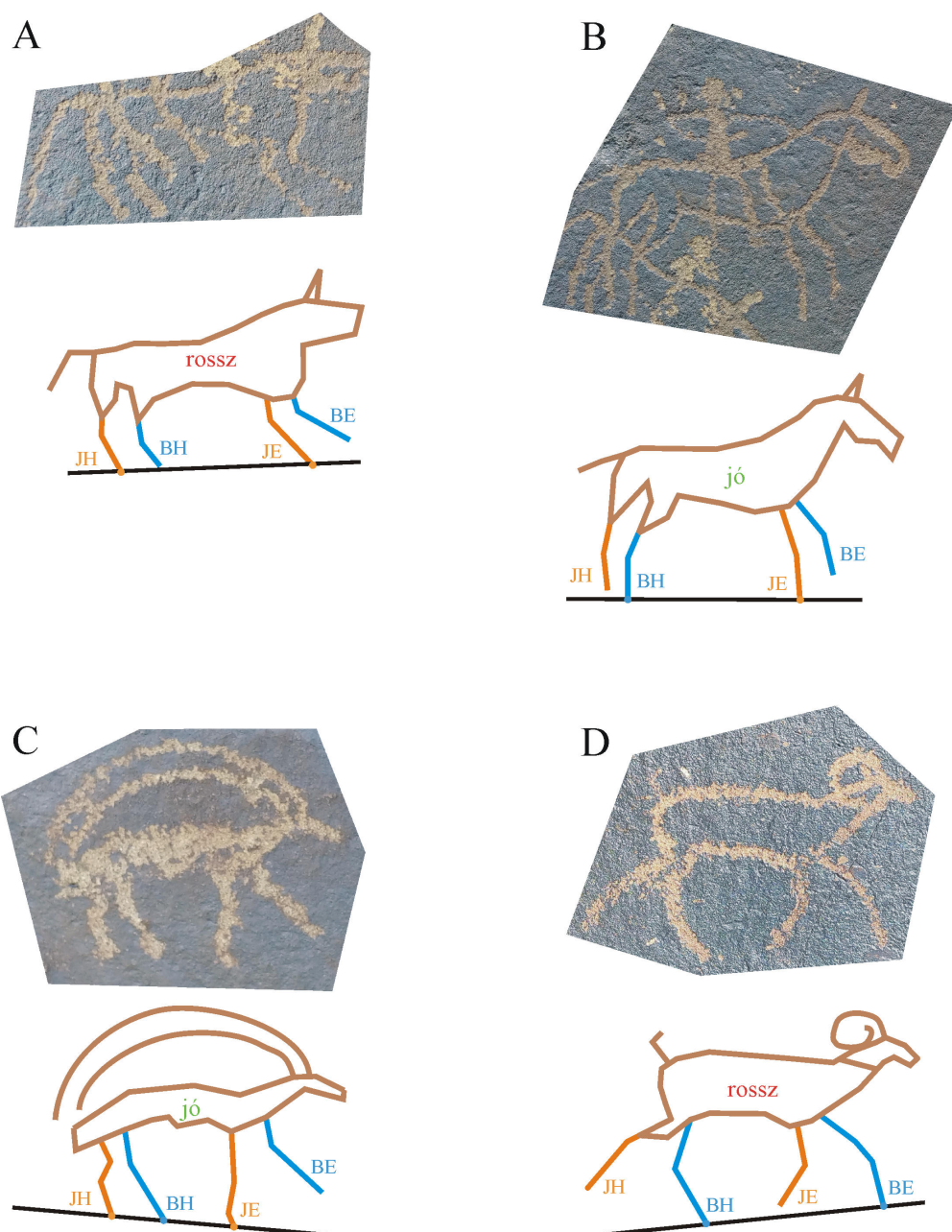
A mongóliai sziklavésetek elemzése nem előzmény nélküli az ELTE-n. Horváth Gábor kutatócsoportja korábban már átfogó vizsgálatot végzett a négylábú állatok járásának képzőművészeti ábrázolásairól: a PLOS oldalán olyan műalkotásokat elemeztek biomechanikai módszerekkel, amelyek az őskortól egészen a modern korig ábrázolják az állatok mozgását. A mostani mongóliai vizsgálat szervesen illeszkedik ebbe a kutatási irányba, tovább erősítve azt a felismerést, hogy az állati járás helyes ábrázolása még a gyakorlott művészek számára is komoly kihívást jelentett az emberiség története során.

A mostani kutatásba **Száz Dénes**, korábbi ELTE-s kutató is bekapcsolódott. Az eredményekből született tudományos publikáció a Natural Sciences oldalán jelent meg.

A tanulmányozott őskori vésetek a szabad ég alatt nyugvó sziklákon több ezer évig fennmaradtak a száraz mongol éghajlatnak köszönhetően, a nagy hőingások ellenére. A vizsgált sziklavésetek egy része a mongol Altáj-hegységből származott, ezek fotóit az észak-amerikai Oregoni Egyetem Mongol Altáj Gyűjteménye őrzi. Az ELTE kutatói összesen 38, bronzkorból (Kr. e. 3500–1200) és vaskorból (Kr. e. 1200 – Kr. u. 100) származó, járó négylábú állatot ábrázoló vésetet elemeztek, ezek közül 13-at részletesen.

Az elemzés során azt vizsgálták, hogy az ábrázolt lábtartások megfelelnek-e a valódi állati járás biomechanikai törvényszerűségeinek. Ehhez egy klasszikus, 8×8-as „járásmatrixot” használtak, amely a mellső és hátsó lábak mozgásfázisait rendszerezi. A mátrix elemei közül mindössze 16 felel meg valósághű, két- vagy háromlábú alátámasztású járásnak, míg 44 biomechanikailag lehetetlen helyzetet ír le.

A sziklavésetekből példának okáért négyet az alábbi ábra mutat, amelyek közül az egyik ló és a kőszáli kecske lábainak állása rossz (A,D ábra), míg a másik lóé és a hosszú szarvú kecskéé jó (B,C ábra).



Vaskori mongol sziklavészetek. Felül: (A, B) ló, (C) hosszú szarvú kecske, (D) kőszáli kecske. Alul: a sziklavészetek vázlatos rajza rossz (A, D), illetve jó (B, C) lábtartással. A fekete vonalak a feltételezett talajt mutatják. A talajt érintő lábvégeket pontok jelölik, míg a levegőben lévő lábvégeken nincsenek pontok (Bécs Krisztián fényképei)

A kutatók minden egyes sziklavészet esetében meghatározták a feltételezett talajvonalat, majd megkeresték azt a járásmátrix-elemet, amely a legjobban megfelelt az ábrázolt lábállásnak. Mivel a sziklavészeteken nem volt jelölve a talajnak megfelelő egyenes, ezért úgy húzták meg a talajegyenest, hogy legalább 1 mellső és 1 hátsó lábvéget érintsen, vagyis az ábrázolt négy lábúnak 2 vagy 3 lába legyen a földön. Így minden esetben csak egyetlen lehetséges talajvonal adódott. Nehezítette az elemzést, hogy a vészeteken gyakran nem lehetett eldönteni, egy-egy láb az állat bal vagy jobb oldalán helyezkedik-e el, így több lehetséges értelmezést is figyelembe kellett venni.

Az elemzés szerint

a vizsgált sziklavészetek 60,5%-a biomechanikailag hibás járásábrázolást tartalmazott, míg 39,5%-uk valóságúnak bizonyult.

Ez az arány ugyan jobb, mint amit a pusztán véletlen eredményezne (73,3% hibaarány), és kedvezőbb, mint számos modern illusztrációé – például állatanatómiai könyvek vagy a Muybridge előtti műalkotások esetében –, ugyanakkor elmarad a természettudományi múzeumokban látható modern ábrázolások pontosságától.

A kutatás azt is kimutatta, hogy jelentős különbségek vannak az egyes régiók között: a Khawtsgait-hegységből származó vészetek hibaaránya magasabb volt, mint az Altáj-hegységből ismert ábrázolásoké.

A bronz- és vaskori mongolok vajon miért vészték sziklába különféle négy lábúak körvonalait? E sziklavészetek a vadászattal történő élelemszerzéshez és a pásztorok által házasított állatokhoz kapcsolódhattak. További lehetőség, hogy a mongolok csodálattal és tisztelettel vagy éppen félelemmel tekinthettek eme állatokra, különösen az olyan veszélyesekre és robusztusokra, mint a szarvasok, bikák, jakok és medvék. Ezen állatábrázolások pásztortáborokhoz és kultikus, vallásos, spirituális jelenetekhez is kapcsolódhatnak, amelyek

a mongol fennsíkon élő állatokra összpontosítottak.

Forrás: Krisztián Bécs, Dénes Száz, Gábor Horváth (2025): *Biomechanical analysis of Mongolian Bronze and Iron Age four-legged walking petroglyphs.* Natural Sciences 5 (3): e70015 (15 pages, doi: 10.1002/ntls.70015)

*A címlapon (A) egy rövid szarvú kecskét ábrázoló mongol vaskori sziklavészet (Bécs Krisztián fotója). (B) A véset vázlatos rajza az egyetlen lehetséges bal-jobb oldalisággal, amikor a lábtartás biomechanikailag rossz. (C) A lábtartás egyik javítása, mikor a mellső lábak megtartása mellett a hátsó lábállást úgy módosítjuk, hogy a 4 láb tartása biomechanikailag jó legyen. (D) A lábtartás másik javítása, amikor a hátsó lábak megőrzésével a mellső lábakat úgy módosítjuk, hogy a 4 láb állása jó legyen.*