

AVARKORI LOVAK VÉGTAGARÁNYAI

BARTOSIEWICZ LÁSZLÓ
(Budapest, MTA Régészeti Intézet)

Bevezetés

A későavarkori lovastemetkezések lócsontvázai a kárpád-medencei lelőhelyek legbősegebb teljes vázanyagát képezik.¹ Ezek ép hosszúcsontjai sorozatvizsgálatokra is lehetőségek nyújtanak.

Szarvasmarhák hosszúcsontméretei és -arányai az életkor, ivar és fenotípus morfológiai jegyeit jól elkülöníthető formában mutatják.² Ebben a dolgozatban ugyanezt a módszert alkalmaztam lócsontvázak végtagsontjainak értékelésére több avar temető leletanyagában, amelyek részben saját kutatás eredményei, részben pedig a szakirodalomból származnak.³

Anyag és módszer

A csontváz hat fő hosszúcsontjának legnagyobb hosszúságát Duerst módszere szerint vettem fel.⁴ Ez a feltétel korlátozta a vizsgálatba vonható egyedek számát, hiszen e hat csontnak legalább a csontváz egyik feléből épen kellett előkerülnie.⁵

Magyarország keleti részéről, a Tisztántúlról nagy temető lócsontvázait vettem számításba. A vizsgálatban Budakalász avar temetőjének anyaga képviseli a Dunántúl északi részét, amelyet több dél-szlovákiai lelőhellyel összefüggésben tárgyaltam (1. táblázat)

¹ Jól szemlélteti ezt néhány, részben az ebben a dolgozatban is felhasznált tanulmány J. W. Amschler (1949), Bökönyi Sándor (pl. 1974), Cyril Ambros és Hans-Herman Müller (1980), legutóbb pedig Garam Éva (1987) tollából.

² Abban a tanulmányban (Bartosiewicz 1985) az elkülönítés statisztikai módszere faktoranalízis (J. Frane és tsai 1981) volt.

³ Az 1. táblázat adatainak megfelelően ebben a dolgozatban Bökönyi Sándor (1974) valamint Cyril Ambros és Hans-Herman Müller (1980) szakirodalomban részletezett adatait is felhasználtam. Külön köszönet illeti Bökönyi Sándort, aki a közösen vizsgált Tiszafüred - Majoros lelőhelyen előkerült anyag egyes publikálatlan méreteinek közzétételéhez hozzájárult.

⁴ E munkában Ulrich J. Duerst (1926) klasszikussá vált mérési módszerét alkalmaztam.

⁵ Ez alatt nem feltétlenül a csontváz egyik vagy másik szimmetrikus fele, hanem valamennyi érintett csontból egy-egy darab értendő.

1. táblázat

Lelőhely	Csödör	Kanca	Forrás
Budakalász	11	2	
Örménykút 11	1	-	
Szarvas 168	2	2	
Tiszafüred	36	11	Bökönyi - Bartosiewicz n. d.
Hortobágy-Árkus	3	2	Bökönyi 1974
Barca	1	-	Ambros - Müller 1980
Holiare	3	5	Ambros - Müller 1980
Nové Zámky	7	1	Ambros - Müller 1980
Sebastovce	18	3	Ambros - Müller 1980
Sturovo	2	2	Ambros - Müller 1980
Virt	3	1	Ambros - Müller 1980
Zitavská Ton	2	-	Ambros - Müller 1980

1. táblázat: Az ivari kétalakúság vizsgálatában felhasznált adatok (a regionális vizsgálatokban a magyarországi lelőhelyek közül csak Tiszafüred és Budakalász lóvázai szerepelnek)

Amint az 1. táblázat adataiból is kitűnik, a vizsgált temetők sírjainak többségébe csödöröket helyeztek, ami a számítások során egy, a hagyományokban gyökerező hiba forrása. Szerencsére, teljes csontvázak esetében a lovak neme viszonylag könnyen meghatározható, így a vizsgálati anyagot nemek szerinti csoportokra lehetett bontani. Ezek esetleges végtagarány-különbségeit diszkriminancia analízissel kíséreltem meg megállapítani.⁶

Valamennyi csont kifejlett egyedekből származott.

Ez érthető is, hiszen a lovaikkal eltemetett állatok eleve azt a korosztályt képviselik, amely lovaglásra már alkalmas volt. Noha a lovak egy része a többiekénél idősebb, a csont hosszanti növekedésében szerepet játszó epifízis-lemezek elcsontosodott volta is kifejlett állatokra utal.⁷ Az életkor és termet nemek szerinti alakulását regressziós számításokkal vizsgáltam.⁸

Végül az összevont budakalászi és dél-szlovákiai adatokat a tiszántúli avar lócsontvázak végtagméreteivel vettem egybe diszkriminancia analízis segítségével.

A számítások során a marmagasságot a mellső vétag három hosszúcsontjából (karcson, orsócsont, kézközépcsont) becsültem. Ezek együttes hossza a marmagasságnak mintegy hatvan százalékát alkotja. A karcson hosszát 0.819-del szoroztam meg, hiszen ez a csont nem függőleges helyzetű, ezért legnagyobb hosszúsága kisebb mértékben járul a marmagassághoz.⁹

Az így kapott képlet:

$$\text{Marmagasság} = (0.819 \text{ karcson} + \text{orsócsont} + \text{kézközépcsont}): 0,58$$

⁶ A számítás részletes leírása Ronald I. Sampson és Paul Jennrich (1981) munkájában olvasható.

⁷ A fajra jellemző elcsontosodási életkorok összefoglaló táblázatát Elizabeth Schmid (1972: 75) alapvető módszertani kézikönyve tartalmazza.

⁸ E számítások eredményei jelen dolgozatomhoz csak közvetve kapcsolódnak, ezért részletezésüktől eltekintek.

⁹ A karcson marmagassággal bezárt szögét Kolda (1951: 36) becslése alapján számítottam ki cosinus függvény segítségével.

Egyazon egyed különböző csontjai más-más marmagasság értéket adnának¹⁰. A korábban alkalmazott módszerekkel szemben ez a képlet teljes csontvázak esetében számításba veszi a végtagok arányában megnyilvánuló változékonyságot is.

Eredmények

Egy korábbi vizsgálatban értékelt szarvasmarha-csontváz sorozattal ellentétben¹¹ az itt elemzett avar lovak csak egy bizonyos életkor feletti (kifejlett) egyedek, ennek megfelelően az ivari kétalakúság megnyilvánulása is egyértelműbb ebben a mintában. A kancák és csődörök csoportja között (két szlovákiai paripa csődörként került besorolásra) a hosszúcsontok összehasonlításakor az esetek 68,6 százalékában volt szignifikáns különbség. A harmadik kézközépcsont hosszában, valamint a sípcsont végtagon belüli arányában megnyilvánuló csekély különbségen kívül (2. és 3. táblázat), a csődörök és kancák átlagos életkora is eltért: csődörök = $7,6 \pm 0,3$ év, kancák = $9,4 \pm 0,8$ év). Noha fontos megfigyelés, hogy a nagy valószínűséggel hátszlóként használt kancák életkora magasabb volt, megállapítható, hogy az ötödik életév után a két nem hosszúcsontjainak eltérése nem számottevő.

2. táblázat

	Csődör*		Kanca	Szórás
	Átlag	Szórás		
	legnagyobb hossz (mm)			
karcson	289,3	9,7	285,0	8,2
orsócsont	335,1	10,3	330,9	12,2
3. kézközépcsont	224,1	7,1	218,6	9,1
combcson**	373,0	21,2	366,5	23,9
sípcsont	353,8	10,8	346,9	12,2
3. lábközépcsont	267,9	9,0	262,5	10,0
marmagasság	1372,7	38,7	1349,8	42,4

2. táblázat: Az ivari kétalakúság megnyilvánulása a csontok hosszméreteiben

* Ebben a csoportban a néhány gyaníthatóan kasztrált egyed is szerepel

** A combcsonat fízíológiás (fejtől a dísztlís végíg mért) hossza

¹⁰ Ez a végtag allometrikus növekedéséből következik (ld. Fábíán Gyula (1967) idevágó munkáját. Az ebből fakadó hiba terheli pl. L. Kiesewalter (1888) és V. Ö. Vitt (1952) egyetlen lócsont hosszára alapozott marmagasság számításí módszerét.

¹¹ A már idézett tanulmány az avar lovakénál lényegesen heterogénebb szarvasmarha-sorozat vizsgálatára épült: Bartosiewicz László, 1984.

3. táblázat

	Csődör*		Kanca	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
karcson	21,1	0,36	21,1	0,36
orsócsont	24,4	0,26	24,5	0,35
3. kézközépcsont	16,3	0,29	16,2	0,37
combsont**	27,2	1,16	27,1	1,19
sípcsont	25,8	0,33	25,7	0,47
3. lábközépcsont	19,5	0,40	19,4	0,41
n	75		22	

3. táblázat: Az ivari kétalakúság megnyilvánulása a csontok becsült marmagassághoz viszonyított arányában

* Ebben a csoportban a néhány gyaníthatóan kasztrált egyed is szerepel

** A combsont fiziológiás (fejtől a disztális végig mért) hossza

A fenotípusok lehetséges különbségeit a temetőket két csoportra osztva vizsgáltam diszkriminancia analízis segítségével. A budakalászi temető anyagát a felsorolt szlovákiai lelőhelyek közül hárommal (Holiare, Nové Zámky és Sebastovce) összevonva hasonlítottam a legnagyobb, tiszafüredi mintához az ország keleti feléből.

A 4. és 5. táblázat egyváltozós statisztikai értékeléséből kitűnik, hogy ez utóbbiak valamelyest kisebb termetű egyedek voltak (amit a kancák mintán belüli elenyészően nagyobb aránya önmagában nem magyaráz). A comb- kar- és sípcsont százalékos arányát együttesen tekintve a tiszafüredi lovak egyértelműen elkülöníthetők. A budakalászi lovak közül csak három hasonlít hozzájuk végtagarányok tekintetében.

4. táblázat

	Tiszafüred - majoros		Budakalász/Szlovákia	
	átlag	szórás	átlag	szórás
	legnagyobb hossz (mm)			
karcson	286,2	9,2	291,9	8,9
orsócsont	330,8	10,4	337,3	12,4
3. kézközépcsont	220,9	7,1	224,7	7,7
combsont*	354,5	11,4	387,6	13,2
sípcsont	349,3	11,1	355,1	10,8
3. lábközépcsont	263,7	8,3	269,4	9,2
marmagasság	1355,3	38,2	1378,9	38,2

4. táblázat: Regionális különbségek megnyilvánulása a csontok hosszméreteiben

* A combsont fiziológiás (fejtől a disztális végig mért) hossza

5. táblázat

	Tiszafüred - majoros		Budakalász/Szlovákia	
	átlag	szórás	átlag	szórás
karcson	21,1	0,3	21,2	0,3
orsócsont	24,4	0,3	24,5	0,4
3. kézközépcsont	16,3	0,2	16,3	0,3
combcson*	26,2	0,4	28,1	0,3
sípcson	25,8	0,4	25,7	0,5
3. lábközépcsont	19,5	0,4	19,5	0,4
n	47		50	

5. táblázat: Regionális különbségek megnyilvánulása a csontok becsült marmagassághoz viszonyított arányában

* A combcsont fiziológiás (fejtől a disztális végig mért) hossza

A 6. táblázat osztályozási mátrixából az is kiderül, hogy a budakalászi és szlovákiai avar temetők lóállománya egymáshoz igen hasonló volt, a végtagarányokban nagyfokú átfedés mutatkozik. Ez a terület lócsontvázainak numerikus besorolását lényegesen megnehezíti.

6. táblázat

	1. T	2. B	3. H	4. N	5. S	Méreték által is igazolt besorolás (%)
1. Tiszafüred	44	3	0	0	0	9,36
2. Budakalász	3	3	1	3	3	23,1
3. Holiare	0	1	4	2	1	50,0
4. Nové Zámky	0	1	3	2	2	25,094,0
5. Sebastovce	0	4	3	2	12	57,1
Összesen	47	12	11	9	18	67,0

6. táblázat: A diszkriminancia analízissel kiválasztott ismérvek alapján (karcson és combcson marmagassághoz viszonyított hossza) számított osztályozási mátrix. A budakalászi és szlovákiai lelőhelyek értéke összevontan is szerepel)

Következtetések

A munkahipotézisként szolgáló, korábban szarvasmarha-csontvázakon megfigyelt összefüggések az avar kori lócsontváz minta nem kísérleti jellegének következtében meglehetősen elmosódtak. Különösen vonatkozik ez az életkorral kapcsolatos csontozatváltozásokra, hiszen a temetők anyaga kifejlett egyedekből származik, ezért egyedfejlődési következtetésekre csak jelentéktelen mértékben alkalmas. Ez a körülmény az ivari kétalakúság kifejlődésében megnyilvánuló esetleges különbségeket is elmosza.

Tekintettel arra, hogy e két fontos tényező (az ivar és életkor) a csontváz növekedési dinamikáját döntően befolyásolja, nagy mértékben zavarhatja a fenotípus regio-

nális különbségeinek kirajzolódását. A vizsgált avar lovak sorozata abból a szempontból szerencsés, hogy a viszonylag konstans életkor és a kialakult ivari kétalakúság a temetők közötti összehasonlítást nemigen befolyásolja.

A nagyobb marmagasság és a végtag arányainak magasabb fokú variabilitása arra utal, hogy a valamivel heterogénebb budakalászi és szlovákiai minták a tiszafüreditől fenotípusukban különböznek. Főleg a comb- és karcsontról valamivel nagyobb aránya utal arra, hogy a budakalászi és szlovákiai lovak gyorsabb fejlődésűek és talán kevésbé fűrgék voltak. E megállapításokat azonban még morfológiai vizsgálatokkal is alá kell támasztani.

A különbség fakadhat a környezet eltérő voltából (hegyes ill. alföldi területek különbsége) illetve a lovakat tartó avar csoportok lóállományának genetikai eltéréseiből. Az újabb hipotézisek kialakítása szempontjából különösen érdekes a régészeti leletanyagban is megnyilvánuló különbség, amelyet a budakalászi lovassírok további értékelésekor feltétlenül szem előtt kell tartani.¹²

IRODALOM

Ambros, C. - Müller, H. H.

1980 Frühgeschichtliche Pferdskelettfunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. Vydavatelstvo Slovenskej Akademie vied, Bratislava.

Amschler, J. W.

1949 Ur- und Frühgeschichtliche Haustierfunde aus Österreich. Arch. Austr. 3. Wien.

Bartosiewicz L.

1984 Sexual dimorphism of long bone growth in cattle. Acta Vet. Hung. 32/3-4, 135-146.

Bartosiewicz L.

1985 Interrelationships in the formation of long bones in cattle. Zool. Anz. Jena 215, 3/4. 253-262.

Bökönyi S.

1974 History of domestic animals in Central and Eastern Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Bökönyi S. - Bartosiewicz L.

n. d. Horse remains from the Tiszafüred Avar cemetery. Manuscript.

Duerst, U. J.

1926 Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. In O. Abderhalden ed.: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, 7., 2. Berlin - Wien, p. 125-530.

Fábián Gy.

1967 Phaenanalysis and Quantitative Inheritance. Akadémiai Kiadó, Budapest

Frane, J. - R. Jennrich - P. Sampson

1981 Factor Analysis. In W. J. Dixon et al. eds.: BMDP Statistical Software. University of California Press, Berkeley - San Francisco - Los Angeles, 480-499.

Garam É.

1987 Pferdegräber der awarenzeitlichen Gräberfeldes in Tiszafüred. Alba Regia XXIII. Székesfehérvár, 65-126.

¹² Ezúton köszönöm meg kollégáim, Pásztor Adrien és Vida Tivadar tanácsait, akik eredményeim saját régészeti megfigyeléseikkel egyeztették.

Jennrich, R. I. - Sampson, P.

1981 Stepwise discriminant analysis. In W. J. Dixon et al. eds.: *BMDP Statistical Software*. University of California Press, Berkeley - San Francisco - Los Angeles, 519-537.

Kiesewalter, L.

1888 Skelettmessungen am Pferde. Inaug. Diss. Leipzig.

Kolda, J.

1951 Anatomický Atlas. Zdravotnické Nakladestvi v Praze, Praha.

Schmid, E.

1972 Knochenatlas. North Holland and American Elsevier, Amsterdam - New York.

Vitt, V. D.

1952 Losagyi pazirikszkih kurganov. Szov. Arh. 16, 163-205.

EXTREMITY PROPORTIONS IN AVAR PERIOD HORSES

László Bartosiewicz

Late Avar Period horse burials represent the most significant assemblage of complete ungulate skeletons in the Carpathian Basin.

Greatest lengths of all six major long bones were taken on complete skeletons. From Eastern Hungary (Great Hungarian Plain) four sites were included. Additional original data came from the cemetery of Budakalász near the Northern, Danube Bend region in Transdanubia. Further data from Southern Slovakia were used to enhance the picture.

All bones belonged to fully grown individuals. This is the result of the fact that burials of horsemen by definition represent an age bracket of horses fit for riding. Although some individuals were older than others, all horses in this study fall within age groups in which long bone growth is halted by the ossification of epiphyseal plates. Material from Budakalász was combined with data from Southern Slovakia and compared to long bone measurements from the Great Hungarian Plain using a stepwise discriminant analysis. Throughout the calculations withers height was estimated using a composite value using the contribution of metacarpus, radius and humerus greatest lengths to this dimension.

Bone lengths reflected consistent sexual differences only in 68.6 % of the cases. In addition to the absolute greatest length of the third metacarpal (males: 224.8 ± 0.9 mm; females: 218.7 ± 1.5 mm) and the percentage of tibia length within the sum of all six bones (mas; 19.1 ± 0.03 ; females: 19.0 ± 0.17) age also seems to be to some extent distinctive between the two sexes (males: 7.6 ± 0.3 years; females: 9.4 ± 0.8 years). While it is an important observation that mares used for riding were usually older, it must be again pointed out that age differences beyond the 5th year of life have no marked effect on the length of long bones.

Finally a discriminant analysis was performed in which cemeteries were classified into two groups: Budakalász and the sites of southern Slovakia were contrasted with Eastern Hungary, predominantly the large Tiszafüred - Majoros material. This latter group consisted of somewhat smaller individuals, more than it could have been expected on the basis of the contribution of females which was somewhat greater to this group. Using four variables, the percentual contribution of femur, humerus, metatarsus and tibia respectively all horses from Eastern Hungary could be identified on a numerical basis. Only four members of the other group classify with these animals.

Patterns observed in the formation of long bones in a previously examined series of cattle skeletons were blurred in the assemblage of horse skeletons studied here. This is in part due to the non-experimental nature of archaeozoological samples in which a special bias is introduced by human activities.

Concretely, the study of ontogenetic tendencies in this material is hampered by the rather homogeneous age structure. Similarly, the development of sexual dimorphism is poorly manifested in comparison to the assemblage of cattle skeletons.

While these two factors influencing the final size and shape of extremities do not dominate the data, the expression of regional differences became clearer. Larger withers height and higher variability in the proportion of extremity segments suggest that the heterogeneous samp-

le from Slovakia and Budakalász respectively may represent phaenotypes distinguished from those of the Great Hungarian Plain. Such differences, however, may not necessarily be detected in terms of formal statistical significance when only individual bone measurements are studied.

Конные погребения позднеаварского периода представляют собой наиболее значительные находки полных скелетов копытных животных в Карпатском бассейне.

Наибольшая длина на всех шести главных длинных костях была измерена на полных скелетах. Измерения включали четыре памятника Восточной Венгрии (Венгерская низменность). Добавочные сведения были получены из могильника Будакалас, недалеко от северного берега Дуная, в Задунавье. Для более контурной картины были использованы данные из Южной Словакии.

Все кости принадлежали совершенно взрослым особям. Это явилось результатом того, что вместе со всадниками хоронили коней, пригодных для верховой езды. Хотя некоторые особи были старше других, все изучаемые лошади входят в возрастные группы, в которых рост длинных костей остановлен окостенением эпифизных пластин. Материал из Будакаласа был скомбинирован с данными из Южной Словакии и подвергнут сравнению с измерениями длинных костей с Венгерской низменности, используя поступенный дискриминативный анализ. В расчётах рост лошади был предположительной величиной, составленной на основании отношения наибольшей длины метакарпуса, радиуса и хумеруса к этому параметру.

Длина костей отражала постоянные половые различия только в 68,6 процентах всех случаев. В добавление к абсолютной наибольшей длине третьего метакарпуса (самцы: 224,8 + 0,9 мм; самки: 218,7 + 1,5 мм) и проценту длины тибии в общей сумме всех шести костей (самцы: 19,1 + 0,03; самки: 19,0 + 0,17), возраст в некоторой мере также различается у полов (самцы: 7,6 + 0,3 года; самки: 9,4 + 0,8 года). Важным наблюдением является, что кобылы, использовавшиеся для верховой езды, были обычно старше, но несмотря на это нужно иметь в виду, что возрастные различия в возрасте старше 5 лет не отражались на длине длинных костей.

Наконец был произведен дискриминативный анализ, в котором могильники были разделены на две группы: Будакалас и памятники Южной Словакии были сопоставлены с памятниками Восточной Венгрии, главным образом с материалом Тисафюрд-Майорш. Последняя группа состояла из особей, которые были меньших размеров в большей мере, чем это ожидалось на основании того, что число самок было немногим больше в этой группе. Используя четыре переменных величины, процентный состав фемуров, хумерусов, метатарсуса и тибии в отношении всех лошадей из Восточной Венгрии может быть определен на основе нумерического базиса. Только четыре члена другой группы находятся в соответствии с этими животными.

Образцы, принятые во внимание при образовании длинных костей в предварительно изученных сериях крупного рогатого скота, растворились в комплексе лошадиных скелетов, изученных здесь. Это отчасти объясняется неэкспериментальным характером археозоологических образцов, в которых специфические изменения являются результатом человеческой деятельности.

Конкретно, изучение онтогенетических тенденций в этом материале затруднено довольно гомогенным возрастом структуры. В то же время развитие полового диморфизма плохо представлено по сравнению с комплексом скелетов крупного рогатого скота.

В то время как эти два фактора, влияющие на конечный размер и форму

конечностей, не доминируют в данных, выражение региональных различий стало яснее. Большой рост и разнообразие в пропорциях конечностей дают основания для предположения, что гетерогенные образцы из Словакии и Будакаласа могут представлять фенотипы, отличающиеся от типов Венгерской низменности. Однако такие различия не обязательно должны приниматься во внимание в отношении формально-статистического значения, когда изучаются только индивидуальные измерения костей.