

Szathmáry László

**Bilaterális aszimmetria-vizsgálatok
az ártándi IX. századi népesség alsóvégtag-elemein**

(Metodikai előtanulmány a végtagelemek szimmetriaviszonyainak elemzéséhez)

Vizsgálati szempontok — metodika

A történeti népségek biológiai rekonstrukciójának egyik legalapvetőbb problémaköre a kvantitatív és kvalitatív embertani jellegek adaptív determinációjának kérdése. A humán populációk jellegvariációinak időbeli és térbeli feltérképezéséhez ugyanis csak abban az esetben társulhat okszerű magyarázat, ha ezen variációk kialakulásának feltételeit is a genetikai evolúció és az adaptáció törvényeivel, tendenciáival egyaránt áthatott értékelő szemlélettel vizsgáljuk.

E rövid tanulmányban arra a kérdésre keresek választ, hogy milyen összefüggés van az alsóvégtag-elemek hosszmeretei, keresztmetszeti-méretei, valamint keresztmetszeti-jelzőinek szimmetriaviszonya között.

Különösen érdekes terület a bilaterális aszimmetria nemi differenciájának kérdése, mert a funkcionális adaptáció érvényesülése ezen keresztül remélhetően jól tanulmányozható. Sajnos erre vonatkozóan néhány hézagos megfigyeléstől eltekintve nem áll rendelkezésre összehasonlítható adat. Az ártándi 9. századi népesség femorális és tibiális aszimmetriájának vizsgálatakor tehát ezek a szempontok kerültek előtérbe.

A temetőt 1955-ben Éry és Kralovánszky tárta fel. A sírok száma 255, ebből 170 felnőtt egyéné. Tekintettel arra, hogy aszimmetriavizsgálathoz csak felnőtt egyének csontvázmaradványait használhatjuk fel, a reprezentációt elsősorban ennek megfelelően érdemes kifejezni. Így a hosszmeretek esetében a felnőttek 21,8—22,9⁰/₀-át vizsgálhattam. Ugyanez a paraméter a keresztmetszeti-méretek és jelzők esetében 37,1—40,0⁰/₀. Az egész (feltárt) népességre vonatkozóan a reprezentációs érték 14,5—15,3⁰/₀, illetve 24,7—26,7⁰/₀.

A bilaterális aszimmetria kifejezésére bevezettem az aszimmetria-jelző (A) fogalmát, mellyel a vizsgált metrikus jelleg (vagy számított jelző) átlagos bilaterális eltérését a jelleg átlagának százalékában adhatjuk meg.

$$A = \frac{100 \times \sum |l_d - l_s|}{\bar{l}_{ds} \times n}$$

$\sum |l_d - l_s|$ = a bilaterális eltérések abszolút értékeinek összege, \bar{l}_{ds} = a metrikus jelleg (vagy számított jelző) jobb- és bal oldali értékeinek együttes átlaga, n = az egyének száma. Természetesen a fenti paraméterek meghatározásakor csak a mindkét oldalon mérhető értékeket vehetjük figyelembe.

Miután az aszimmetria-jelzőt egy-egy kiugróan magas bilaterális differencia jelentősen befolyásolhatja, ajánlatos a bal- és jobb oldali aszimmetria ($l_d < l_s$, illetve $l_d > l_s$), valamint a szimmetria ($l_d = l_s$) eseteinek számát is meghatározni. Ezek alapján χ^2 -próbával az aszimmetria nemi differenciája is kifejezhető.

A fenti paramétereket a femur legnagyobb hosszára (Martin 1928, No. 1 = M. 1), diaphysisközepének sagittális átmérőjére (M. 6), diaphysisközepének trans-

versalis átmérőjére (M. 7), felső transversalis diaphysisátmérőjére (M. 9), felső sagittalis diaphysisátmérőjére (M. 10), valamint a pilaszter-jelzőre (M. 6 : M. 7) és a platymeria-jelzőre (M. 10 : M. 9) vonatkozóan az 1. táblázatban foglaltam össze. A 2. táblázatban a tibia egész hosszának (M. 1), a foramen nutricium magasságában mért sagittalis (M. 8a) és transversalis (M. 9a) átmérőjének, valamint a cnemicus-jelzőnek (M. 9a : M. 8a) aszimmetria-paramétereit találhatjuk. Ezeket az értékeket osteometrikus adatokból Éry (1966) adatközlésének felhasználásával számítottam.

Az 1. és 2. táblázat szignifikancia-értékei zárójelbe kerültek azokban az esetekben, melyekben nem teljesül a Chi²-teszt alkalmazásának az a feltétele, hogy a várható gyakorisági értékeknek a kontingenciablokkok 80%-ánál meg kell haladniuk 5-öt. Az eredményeket mégis érdemes figyelembe venni, mert e határesetet az előbb említett feltételnek majdnem megfelelően megközelítik az egyes kritikus blokkokban várható értékek.

Az eredmények megbeszélése, értelmezése

Az aszimmetria-jelzők értékei két kivételtől eltekintve a férfiak esetében magasabbak. Ez a tendencia nem indokolható meg azzal, hogy a férfiaknak nagyobbak az abszolút méreteik, mert az aszimmetria-jelző az eredeti nagyságra vonatkoztatott érték. Másrészt pedig e jelenség a jelzők esetében is tapasztalható. Inkább adaptív, etológikus okokra gondolhatunk. Feltehetően a férfiak alsóvégtagjának funkcionális igénybevétele sokrétűbb mint a nőké.

Nézzük most a két kivételt. Az egyik a femur felsődiaphysisének sagittalis átmérője (M. 10), a másik pedig a femur legnagyobb hosszúsága (M. 1). Nem lehet véletlen, hogy az aszimmetria és a szimmetria gyakoriságára alkalmazott Chi²-teszt eredményei szerint egyik esetben sincs szignifikáns nemi differencia.

Ki kell emelnünk azt is, hogy a két végtagelem hosszmereteinek szimmetriaviszonyaiban nincs szignifikáns nemi differencia. Ezzel szemben a hat keresztmetszeti méret, illetve a három jelző esetében csak háromszor találkozunk hasonló jelenséggel.

A hosszúsági méretek várható bal oldali aszimmetriája a femur esetében a kifejezettebb. Ez érthető is, hiszen a tibia jobb oldali aszimmetriája gyakoribb mint a femuré. A keresztmetszeti értékek elemzését a következőképp foglalhatjuk össze.

Femur

A nők diaphysisközepének sagittalis átmérője (M. 6) bal oldali aszimmetriát mutat, ami a bal oldali femur erőteljesebb pilasztricitását jelenti. A férfiaknál a szimmetrikus esetek száma a legnagyobb, s az eloszlás is szimmetrikus. A férfiak transversalis átmérőjének (M. 7) kifejezett a bal oldali aszimmetriája. A nőknél a szimmetrikus eseteken kívül a jobb oldali aszimmetria gyakorisága is jelentős. Ezáltal mindkét méret esetében szignifikáns nemi differencia áll fenn. A pilaszter-jelző aszimmetriája a férfiaknál jobb oldali, a nőknél bal oldali. A nemi eltérés extrém szignifikáns.

A felső transversalis (vagy medio-lateralis) diaphysisátmérő (M. 9) aszimmetriájának nemi differenciája erősen szignifikáns, mert a férfiak kifejezett bal oldali aszimmetriájával szemben a nők esetében hasonló mértékű jobb oldali aszimmetria tapasztalható. A felső sagittalis (vagy anterio-posteriorális) diaphysisátmérőnél (M. 10) a jobb- és a bal oldali aszimmetria gyakorisága majdnem megegyező. Ezért szignifikáns eltérés nincs. A platymeria-jelző (M. 10 : M. 9) szimmetriaviszonyának nemi differenciája nem szignifikáns. Jól érzékelhető, hogy a férfiak esetében a jobb oldali elem, a nők esetében viszont a bal oldali elem eurymetrikusabb. Irodalmi adatok szerint általában a jobb oldali jelző mindkét esetben magasabb mint a bal oldali. Egy másik várható tendencia alapján

erősebben lapult proximális diaphysisvéggel gyengébb pilaszter kombinálódik, és fordítva (Martin-Saller 1959). Az említett empirikus megfigyelések közül általában az utóbbinak van nagyobb érvénye. Az ártándi férfiaknál a jobb oldali femur pilasztrikusabb, s egyben eurymerikusabb. A nők esetében ugyanez a bal oldali elemről mondható el.

Tibia

A diaphysis foramen nutricium magasságában mért sagittalis és transversalis átmérőjének (M. 8a, illetve M. 9a) szimmetriaviszonyai hasonlóak. A nemi differencia mindkét esetben szignifikáns. A férfiakra a jobb oldali aszimmetria, a nőkre a szimmetrikus esetek nagy aránya a jellemző, ezt gyakorisági sorrendben a jobb oldali aszimmetria követi. E tekintetben tehát a femur keresztmetszeteinek szimmetriaviszonyaitól eltér. Mindkét nemnél a jobboldali elem euryknemiája a leggyakoribb, bár ez csak a nők esetében jellegetes. (M. 9a : M. 8a).

A fentiekből azt az érdekes, s egyben meglepő konklúziót vonhatjuk le, hogy a férfiak és a nők alsó végtagemeinek bilaterális aszimmetriája a keresztmetszeti értékekben általában eltérő. Ennek magyarázata feltehetően összetett. A legtöbb szerző a végtagcsontok különböző átmetszetű alakjának kialakulását etológikus, adaptív okokkal magyarázza, amely muscularis tényezőkkel függ össze. Az aszimmetria egyes esetei is hasonló okok következtében alakulhatnak ki.

A pilaszter-jelző nemenként eltérő bilaterális aszimmetriája a m. vastus izomcsoport eltérő fejlettségével, funkcionális igénybevételével jár együtt. A platymeria-jelző aszimmetriájával egyrészt a m. vastus izomcsoport, másrészt a m. gluteus maximus differenciált fejlettsége áll összefüggésben.

A cnemicus-jelző bilaterális szimmetriaviszonyát pedig elsősorban a m. tibialis posterior erőteljessége, eredő felszínének nagysága befolyásolhatja.

Ezek alapján vonhatunk le tehát különböző human-etológiai következtetéseket (V. ö.: Anthony-Rivet 1907, Bumüller 1899, Cameron 1934, Hrdlička 1934, Manouvrier 1888, 1892, 1893, Martin-Saller 1959, Pittard-Comas 1930), melyeket Townsley (1946) találó kifejezésével „mechanikai adaptation” címszó alatt foglalthatunk össze.

A femur, a tibia és a humerus legkorábbi lapult keresztmetszetű variánsai a Homo sapiens kialakulásával a felső paleolitikumból ismeretesek. Ez a rendkívül figyelemre méltó felismerés Buxton-tól (1938) származik, aki hangsúlyozta, hogy e tendencia általános érvényű, így ennek okát nem egy bizonyos izomcsoport hypertrófiájában, hanem a csontok általános gyengeségében (kalcium- vagy C vitamin hiány) kereshetjük. Felismerését örökletes meghatározottsággal is magyarázhatnánk. Nem tudjuk azonban, hogy a bilaterális aszimmetria eltérő nemi vonatkozásaiért genetikai faktorok milyen mértékben felelősek.

Annyi bizonyos, hogy minden ökológiai vagy etológiai faktor egyben szelektív faktor is, s ezáltal a populációk génösszetételét befolyásolhatja. Esetünkben feltehetően az etológiai prediszpozíció dominál az örökletes determináció manifesztációja felett. Meglehet, hogy a hosszméretek és a keresztmetszeti méretek aszimmetriájának nemi differenciája között azért van jelentős eltérés, mert a hosszméretek esetében ezen önmagában is összetett két tényező prediszpozíciójának, illetve manifesztációjának összefüggése eltérő.

1. Táblázat Az ártándi 9. századi népesség femorális aszimmetriájának paraméterei
 Tabelle 1 Die Parameters der Femoralasymmetrie von der Bevölkerung Ártánds im IX. Jh.

MARTIN- szám MARTIN- Zahl	Nem Geschlecht	n	A	$l_d < l_s$	$l_d = l_s$	$l_d > l_s$	Chi ²	Szignifi- kancia Signifikanz
1.	Férfiak—Männer	18	0,68	11	2	5	0,026	(P > 99%)
	Nők—Frauen	19	0,70	12	2	5		
6.	Férfiak—Männer	38	3,36	11	16	11	16,88	5% > P >
	Nők—Frauen	30	3,16	16	12	2		2,5%
7.	Férfiak—Männer	38	4,26	18	10	10	17,21	5% > P >
	Nők—Frauen	30	3,06	5	14	11		2,5%
9.	Férfiak—Männer	32	3,74	17	9	6	11,79	1% > P >
	Nők—Frauen	31	2,98	5	9	17		0,1%
10.	Férfiak—Männer	32	3,56	11	10	11	0,28	99% > P >
	Nők—Frauen	31	3,94	10	11	10		97,5
6 : 7	Férfiak—Männer	38	6,74	12	2	24	19,70	P < 0,1%
	Nők—Frauen	30	5,23	18	7	5		
10 : 9	Férfiak—Männer	32	5,67	12	2	18	2,98	(30% > P >
	Nők—Frauen	31	5,07	18	2	11		10%)

2. Táblázat Az ártándi 9. századi népesség tibialis aszimmetriájának paraméterei
 Tabelle 2 Die Parameters der Tibialasymmetrie von der Bevölkerung Ártánds im IX. Jh.

MARTIN- szám MARTIN- Zahl	Nem Geschlecht	n	A	$l_d < l_s$	$l_d = l_s$	$l_d > l_s$	Chi ²	Szignifi- kancia Signifikanz
1.	Férfiak—Männer	19	1,25	10	1	8	0,339	(90% > P >
	Nők—Frauen	20	0,60	10	2	8		70%)
8a.	Férfiak—Männer	36	3,86	9	9	18	6,78	5% > P >
	Nők—Frauen	27	2,00	9	13	5		2,5%
9a.	Férfiak—Männer	36	4,62	9	7	20	6,29	5% > P >
	Nők—Frauen	27	3,19	4	14	9		2,5%
9a : 8a	Férfiak—Männer	36	2,71	15	3	18	4,12	30% > P >
	Nők—Frauen	27	2,38	7	7	13		10%

IRODALOM

- Anthony, A., Rivet, J.* (1907): Contribution à l'étude descriptive et morphogénique de la courbure fémorale chez l'homme et les anthropoïdes. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 9: 221—261.
- Bumüller, J.* (1899): Das menschliche Femur nebst Beiträgen zur Kenntnis der Affenfemora. Inaug.-Diss. phil., München (nach *Martin* 1928).
- Buxton, L. H. D.* (1938): Platymeria and platycnemia. *J. Anat.*, 73: 31—37.
- Cameron, J.* (1934): The skeleton of British neolithic man. London.
- Ery, K. K.* (1966): The osteological data of the 9th century population of Ártánd. *Anthrop. Hung.*, 7: 85—114.
- Hrdlička, A.* (1934): Contribution to the study of the femur: the crista aspera and the pilaster. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 19: 17—37.
- Manouvrier, L.* (1888): Mémoire sur la platycnemie chez l'homme et chez les anthropoïdes. *Mém. Soc. d'Anthrop.*, Paris, 2: 469—548.
- Manouvrier, L.* (1892): La platymérie. *Rev. Anthrop.*, 2: 121—125.
- Manouvrier, L.* (1893): Étude sur les variations morphologiques du corp de fémur dans l'espèce humaine. *Bull. Soc. d'Anthrop.*, Paris, 4: 111—144.
- Martin, R.* (1928): Lehrbuch der Anthropologie. 2. Aufl. 1—2. Bd. Fischer, Jena.
- Martin, R., Saller, K.* (1959): Lehrbuch der Anthropologie. 2. Bd. Fischer, Stuttgart.
- Pittard, F., Comas, J.* (1930): La platymérie chez les Boschimans, Hottentots et Griquas. *L'Anthropologie*, 40: 391—409.
- Townsley, W.* (1946): Platymeria. *J. Path. Bact.*, 58: 85—88.

BILATERALE ASYMMETRIENUNTERSUCHUNGEN DER UNTEREN
GLIEDMASSENKOMponentEN VON DER BEVÖLKERUNG ÁRTÁND'S IM IX. JH.

Der Verfasser hat die bilaterale Asymmetrie des Femurs und Tibias auf Grund des eigenen Asymmetrienindex (A), der links- und rechtsseitigen Präpotenz, bez. der Proportion der symmetrischen Fällen analysiert.

Der Asymmetrienindex gibt die durchschnittliche bilaterale Abweichung des metrischen Merkmals (oder berechnetes Indexes) im Prozent des Durchschnittes des Merkmals.

$$A = \frac{100 \times \Sigma |l_d - l_s|}{\bar{l}_{ds} \times n}$$

$\Sigma |l_d - l_s|$ = Summe der Absolutwerte der bilateralen Abweichungen, \bar{l}_{ds} = gesamter Durchschnitt der links- und rechtsseitigen Werte des metrischen Merkmals (oder berechnetes Indexes), n = Zahl der Individuen.

Die Feststellungen des Verfassers:

1. Den Werten des Asymmetrienindex nach ist die Asymmetrie bei den Männern entschiedener — die grösste Länge des Femurs (M. 1) und seinen oberen sagittalen Diaphysendurchmesser (M. 10) ausgenommen.

2. Eine interessante Sache ist, dass bei den erwähnten Ausnahmefällen auf Grund des χ^2 Testes kein signifikanter Unterschied zwischen des Symmetrieverhältnissen der Frauen und Männer ist.

3. Bei den Längenmassen ist die linksseitige Präpotenz — die auf Grund der Literaturdaten zu erwarten ist —, beim Femur entschiedener. Geschlechterdifferenz ist hier nicht zu erfahren.

4. Die Beobachtung, dass die querschnittlichen Symmetrieverhältnisse der unteren Gliedmassenkomponente (die Femur M. 10, M. 10 : M. 9. und die Tibia M. 9a : M. 8a ausgenommen) von Frauen und Männern — im Gegensatz zu den Obigen — signifikant abweichend sind, wirft funktionelle etologische und Adaptationsfragen auf. So ist bei den Männern der rechtsseitige Femur pilastrischer und eurymerischer. Bei den Frauen gilt dagegen eine gegensätzliche Tendenz. Die Querschnittswerte ihrer Tibias sind bedeutend symmetrischer als die der Männer; die Euryknemie der rechtsseitigen Komponente sind obwohl bei beiden Geschlechtern häufiger, das ist aber nur im Falle der Frauen charakteristisch.