



20.3 FEBR 19

54180  
SF1 A69

# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG  
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő  
BODZSÁR ÉVA

53. kötet



BUDAPEST

2012

# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

(Founded by M. MALÁN)

Editors: M. MALÁN (1954–1967), J. NEMESKÉRI (1968–1976),

O. G. EIBEN (1977–1998)

A periodical of the Anthropological Section of the Hungarian Biological Society

Editor: É. B. BODZSÁR

Technical editor: A. ZSÁKAI

Editorial Board

É. B. Bodzsár, Gy. Farkas, Gy. Gyenis, L. Józsa, I. Pap, É. Susa, L. Szathmáry, A. Zsáкаи

---

## Felhívás a szerzőkhöz

Az Anthropologiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának folyóirata. Szerkeszti a szerkesztőbizottság.

A Szerkesztőbizottság elfogad a biológiai antropológia, ill. az általános (nem klinikai) humángenetika témaköréből önálló vizsgálatokon alapuló tanulmányokat, továbbá olyan kritikai vagy szintézist tartalmazó közleményeket, amelyek az embertani tudomány előbbrevitelét szolgálják. A közlés alapfeltétele az, hogy a tanulmányt a szerző a MBT Embertani Szakosztályának szakülésén vagy más szakmai rendezvényen előadja. Az előadásokat a szakosztály titkárnál lehet bejelenteni és azok elfogadásáról a Szakosztály vezetősége dönt.

Az Anthropologiai Közleményekhez közlésre benyújtott kéziratok tartalmi és formai követelményei a következők:

1. A tanulmányok világosan fogalmazott célkitűzésű, korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok igazolt, bizonyított eredményeit tartalmazzák, tömör és érthető stílusban. A tanulmányok terjedelme mondanivalójuk mértékéhez igazodjon. Egyedi adatokat nem közlünk, kivéve őskori és honfoglaláskori temetők esetében, amelyeknél az egyedi adatok közléséről a Szerkesztőbizottság dönt.

2. A tanulmányok tagolásában az alábbi beosztási elvek követését tartjuk kívánatosnak: 1. A tanulmány címodalán 150 szónál (max. 5 keywords) nem nagyobb terjedelmű angol nyelvű Abstract-ot közlünk. A fordítás-ról a szerzőknek kell gondoskodniuk. 2. Bevezetés (a probléma felvetése, mai állása). 3. Anyag és módszer. 4. A vizsgálat, kutatás eredményei és azok (összehasonlító) értékelése. 5. Összefoglalás. 6. Irodalomjegyzék. 7. A szerző értesítési címe (email címe is).

3. Az irodalomjegyzékben csak azok a művek idézhetők, amelyeknek adatait vagy megállapításait a szerző tanulmányában valóban felhasználta. A szövegben a szerző neve után zárójelbe tett évszámmal utalunk a megfelelő irodalomra. Az irodalomjegyzéket a szerzők nevének „abc” és a megjelenés időrendi sorrendjében kell összeállítani.

Az irodalomjegyzék összeállításához az alábbi példák szolgálnak útmutatásul:

Bartucz, L. (1961): Die internationale Bedeutung der ungarischen Anthropologie. *Anthrop. Közl.*, 5: 5–18.

Lipták, P. (1969): *Embertan és emberszármazástan*. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 352.

5. A táblázatokat a tudományos dokumentáció elveinek figyelembevételével kell megszerkeszteni. A folyóirat tükrébe be nem fértő táblázatok több részre osztandók; nyomdatechnikai okokból több oldalas (behajtós) táblázatokat nem fogadunk el. Minden táblázatot külön lapra kell gépelni, sorszámmal és címmel kell ellátni.

6. A táblázatok címeit, az ábraalírásokat és a táblázatok és az ábrák minden szöveges részét magyar és angol nyelven is meg kell adni.

Az előírásoktól eltérő kéziratokat a Szerkesztőbizottság nem fogad el. A kéziratot kérjük Winword szövegszerkesztő, illetve Excel táblázatszerkesztő és ábrakezelő (vagy ezekre konvertálható) programmal elkészíteni. A kézirat két kinyomtatott példányát és az elektronikusan rögzített anyagot a szerkesztő címére kell elküldeni.

A közlésről – a lektori vélemények alapján – a Szerkesztőbizottság dönt. Erről értesítik a szerzőt. A tanulmányok leadásának határideje: tárgyév május 15.

*Folytatás a borító 3. oldalán*

# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG  
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő  
BODZSÁR ÉVA

53. kötet



BUDAPEST  
2012

KÖTELES PÉLDÁNY



Az Anthropologiai Közlemények e kötetének megjelenését a  
Magyar Tudományos Akadémia anyagi támogatása  
tette lehetővé

## GÖNCZINÉ DR. SZABÓ TERÉZIA



Göncziné dr. Szabó Terézia 1952. december 25-én Mérvállajon született, s itt járt általános iskolába is. 1971-ben a debreceni Fazekas Mihály Gimnázium speciális matematika tagozatán érettségizett.

Felsőfokú tanulmányait 1976-ban a nyíregyházi Bessenyei György Tanárképző Főiskola biológia-földrajz szakán kezdte, majd a József Attila Tudományegyetemen fejezte be a biológiai szakos középiskolai tanári oklevél megszerzésével 1979-ben.

1976 februárjától a szerencsi Bocskai István Gimnáziumban tanított biológiát, majd 1978-tól a Bessenyei György Tanárképző Főiskola Állattani Tanszéken folytatta oktatói munkáját.

Az egyetemi évek alatt kutató munkáját a megye humánbiológiai, embertani arculatának megismerésére

irányította. Szakdolgozatát a szegedi Embertani Tanszéken készítette, „Szabolcs-Szatmár megye fogyatékos gyermekeinek humánbiológiai vizsgálata” címmel, melyet folytatva 1982-ben egyetemi doktori címet szerzett.

Humánbiológiai kutatásait a régió gyermek és fiatalok lakosainak körében végezte s konferenciákon, tanulmányokban szolgáltatott adatokat a növekedésük, fejlődésük sajátosságairól. Kiemelt kutatási területe a fogyatékossgal élő gyermekek komplex humánbiológiai vizsgálata, melyet tízévente megismétel növekedésüket, bőrlérendszeri és kórtani jellegzetességeiket tanulmányozva. A szekuláris változások területén – Rajkai Tibor e területen végzett munkásságát folytatva – a téglási gyermekek és a főiskolai hallgatók körében végez antropológiai felméréseket. Ma már félévszázados változások eredményeit tanulmányozhatja. Országos növekedés vizsgálatokba bekapcsolódva több hazai, neves antropológussal dolgozhatott együtt – Nemeskéri János, Eiben Ottó, Farkas Gyula, Buday József – akik irányt adtak munkájának.

Évtizedeken át vezette a Nyíregyházi Főiskola Humánbiológiai diákkörét, s tagja volt az Országos Diákköri Tanácsnak. 1997-ben szervezőtitkára a XXIII. OTDK Természettudományi szekciójának.

Az utóbbi években az alkalmazott tudomány került munkásságának előterébe. Gyógypedagógiai felnőttképzési programokat, gyógypedagógiai és egészségügyi továbbképzéseket, szakirányú képzéseket koordinál. Évek óta ezen a területen szakértőként is dolgozik. Bekapcsolódott a fogyatékossgal élő gyermekek és fiatalok társadalmi integrációs törekvéseinek megvalósításába a térség civil szervezeteit, alapítványait támogatva.

A Nyíregyházi Főiskolán 35 éve vesz részt a biológus hallgatók képzésében – elsősorban állatanatómia, humánbiológia és egészségügy tárgyak oktatójaként. Segédanyagokat, jegyzeteket készített és pályázatok révén korszerűsítette e tárgyak elméleti és gyakorlati feltételeit.

Évek óta középszintű érettségi, majd emeltszintű biológiai érettségi elnöki feladatokat lát el.

Kutatási területe révén 2002-ben felkérték a főiskola fogyatékosügyi koordinátorának, majd az Esélyegyenlőségi Iroda vezetőjének.

Tevékenysége révén elkötelezett a felsőfokú képzésben résztvevő, fogyatékosággal élők tanulmányainak és életvitelének támogatásában. Tagja az Országos Fogyatékosügyi Tanácsnak, a NEFMI keretein belül.

Több tudományos és közéleti társaságnak is tagja, így az MBT Embertani Szakosztályának, az ÉFOÉSZ-nek, az Új Tarnai Ottó Egyesület-nek, a Down Egyesület-nek.

Munkásságát több alkalommal különböző területeken ismerték el. Az oktatásügy „Kiváló dolgozója” lett 1986-ban, majd 2009-ben a főiskola „Kiváló oktatója”. A diákkörös hallgatók tevékenységének a támogatásáért 1991-ben a „Témavezető mester” címet kapta meg.

A fogyatékosügyi területén végzett munkáját a megye fogyatékosággal élőket támogató egyesületei dicsérő oklevéllel ismerték el több alkalommal. A gyógypedagógiai humánbiológiai kutatásaiért 2011-ben az ÉFOÉSZ Elnöksége Emlékérmét adományozott a számára.

## A TISZABURA-NAGY-GANAJOS-HÁT HONFOGLALÁS KORI TEMETŐJÉBŐL FELTÁRT EMBERTANI LELETEK VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

Kerese Kinga<sup>1</sup>, Bernert Zsolt<sup>2</sup>, Marcsik Antónia<sup>3</sup> és Hajdu Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest;

<sup>2</sup>MTM Embertani Tár, Budapest; <sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged

**Kerese K., Bernert Zs., Marcsik A., Hajdu T.:** *The anthropological examination of the skeletal material from the Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát site dated to the Hungarian Conquest Period. 21 specimens (7 males, 8 females, 5 undetermined juveniles/children and one fetus) were identified from the site Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát dated to the Hungarian Conquest Period. The population was heterogeneous in a craniometrical point of view, similarly to other explored series found in the region. The mean value of the stature of the individuals was less – irrespectively of sex – than the same value of other series from the Hungarian Conquest Period excavated in the region. The mixing of Euroid and Mongoloid features was observed in 5 cases, and in two individuals only Euroid and Mongoloid features were noticed. Based on the taxonomic analysis, a mixed population might have lived in this region. We have to emphasize that in this region of Hungary the only one typical Mongoloid skull was identified at the site Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát. Taking into consideration also the archaeological finds it seems, that in the Hungarian Conquest Period the Mongoloid type could occur in any social classes. A symbolic trephination can be observed on a female skull. Signs of recovery did not occur on the edges of the bones, so the woman presumably died during or shortly after the trephination process.*

**Keywords:** Hungarian Conquest Period; Physical anthropology; Taxonomy; Paleopathology; Symbolic trephination.

### Bevezetés és Célkitűzés

A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Igazgatóságának munkatársai 2009-ben Tiszabura közelében megelőző régészeti feltárásokat végeztek. Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát régészeti lelőhelyen Csányi Marietta vezetésével 19 honfoglalás kori sír került napvilágra. A feltáró régészek véleménye szerint a fenti temető a honfoglalás kori köznépi temetkezési helye lehetett. A sírok mellékletben viszonylag szegénynek tekinthetők, lovas temetkezés egyetlen esetben sem fordult elő. A régészeti kutatás során kiderült, hogy a temetőt teljesen feltárták (Csányi Marietta és Tárnoki Judit szíves szóbeli közlése).

A honfoglalás korról foglalkozó történeti embertani irodalomban találunk a korszak népességét jellemző taxonómiai (Bartucz 1932, Tóth 1963, 1983) és patológiai (Bernert 2005a, Bernert és mtsai 2006, Józsa és Fóthi 2007a, b) elemzéseket. Nemeskéri (1961) szerint a korból származó leletek száma sokkal kisebb az avar kori leletek számánál. Éry (1982, 1983) szerint a Kárpát-medencében a Kr. u. VI. századot megelőző időszakokból kritikusan kevés az olyan sorozat, amelyek alapján vizsgálható lenne, hogy a VI–XII. században a Kárpát-medencében élt népegek folytonossága időrendben kellő mélységig visszakövethető-e.

Bartucz (1932) leírta, hogy a honfoglalók már a Kárpát-medencébe való érkezésükkor kevert népeknek számítottak, legalább 4 főtípust (amelyek nem tiszta rassztípusok) és azok keveredéseit jegyezte fel. Típusai a mongolid és az europid nagyrassz körébe tartoznak (Bartucz 1932). Tóth (1963) megállapította, hogy a honfoglalás kori népesség taxonómiai összetevői többnyire europid jellemzőket mutattak.

Lipták (1970) a honfoglaló magyarok társadalmát három szintre osztotta. A vezetőrétegben Lipták szerint a turanid, az urali, a pamíri és egyéb brachykran rasszelemek domináltak, míg a középréteg embertani képe a fentitől lényegesen eltért. A középrétegben a mediterrán, a nordoid és a pamíri komponensek jellemzők, míg a köznépre a mediterrán, a nordoid és a cromagnoid rasszelemek jelentek meg leggyakrabban (Lipták 1970).

Éry (1994) összegezte a Kárpát-medence honfoglalás kori népességére vonatkozó adatokat. Öt csoportot alakított ki, melyek közül az egyikkel, az általa D csoportként elkülönítettel, mely egykor a Körös-Maros vidékén élt, megfelelő mennyiségű adatok hiányában nem foglalkozott. Éry (1994) véleménye szerint a Duna-Tisza közén (A csoport), a Felső-Tisza vidék bodrogközi szakaszán (B csoport), valamint a Vág és Nyitra térségében (E csoport) feltárt embertani leletek 26–53% közötti arányban tartalmaztak euro-mongolid elemeket, míg a Dunántúl északi és keleti sávjában (C csoport) csupán 5–7% volt ugyanez az arány. Éry szerint az A, B és E csoportok gyökerei valahol a Döntől keletre, a C csoport gyökerei a Döntől nyugatra találhatók, tehát két főcsoportot nevez meg, melyek nem tartoztak ugyanazon népességhez.

Guba és Szathmáry (1999) 84 lelethelyről származó minta alapján megállapította, hogy a Felső-Tisza vidéken élt a honfoglalás korbán a legheterogénebb népesség. Emellett kimutatta, hogy az Alföldön a korszakban élt férfiak a hazánk más területein élt népességektől eltértek, ugyanez a nők esetében nem volt jellemző. Legutóbb Szathmáry (2000) összesítette a honfoglalás kor népességeiről megszerzett eddigi eredményeket. Szathmáry és mtsai (2008) szerint a X. században megjelenő új variánsok a teljes népességnek 43%-át tették ki, mely egy jelentős törzsokeles néprész továbbélésére utal. Szathmáry és mtsai (2008) úgy vélték, hogy a X. században elsősorban a környezethez, azaz a zonális vegetációs övekhez adaptálódhattak a humán populációk.

Tiszaburáról korábban Bartucz is közreadott egy kisebb embertani szériát (Bartucz 1934). A Tiszabura-környéki régióból mindössze néhány, a honfoglalás korból származó sorozat ismert: az Ároktó-dongóhalmi (Thoma 1956), a Kál-legelői (Éry 1970) és a Rákóczi-falva-kastélydombi (Lipták és Maresik 1975) temető.

Lipták (1975) elmélete szerint a honfoglalás kori népességek körében összefüggés figyelhető meg a taxonómiai jellegek és a társadalmi státusz között: a honfoglaló magyarság társadalmi rétegeiből a leggazdagabb sírmelléklettel rendelkezők, ezáltal a legvagyonosabbak a mongoloid rassztípusba sorolt egyedek voltak. Ugyanakkor Éry (1982, 1983) ezt az elméletet megkérdőjelezi, mivel nem látja bizonyíthatónak az összefüggést a sírmellékletek és a társadalmi státusz, illetve a taxonómiai jellegek között.

Elsődleges célunk az volt, hogy bővítsük ismereteinket a vizsgált régió honfoglalás kori népességéről, illetve összevegyük a tiszaburai leleteket a régióból előkerült emberi maradványokkal. Célul tűztük ki azt is, hogy megvizsgáljuk, hogy a tiszaburai népesség körében milyen taxonómiai jellegek dominálnak, továbbá, hogy ez a leletanyag megerősíti-e Lipták (1975) fenti elméletét, vagy pedig ellentmond annak.

## Anyag és Módszer

Vizsgálatunk anyaga a Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát honfoglalás kori temetőjéből származó 21 egyén csontvázaradványa volt, ami a 19 sírből származó 20 egyén maradványait, valamint egy „felszíni szórvány” elnevezésű csontvázat jelenti. Az embertani leleteket a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára őrizte 2010.6.1–21. leltári számok alatt.

Az elhalálzási kor becslésénél gyermekeknél Fazekas és Kósa (1978), Schour és Massler (1941), Stloukal és Hanáková (1978), Ferembach és munkatársai (1979), valamint Bernert és munkatársai (2007, 2008) módszereit alkalmaztuk Bodzsár és Zsákai (2004), valamint Pap és munkatársai (2009) alapján. Felnőtteknél Meindl és Lovejoy (1985), Işcan és munkatársai (1984, 1985), valamint Todd (1920) módszere alapján dolgoztunk. A morfológiai nemet Éry és munkatársai (1963) szerint határoztuk meg. A testmagasságot Bernert (2008) szerint, Bernert programcsomagjának (Bernert 2005b) segítségével számítottuk. A taxonómiai elemzés Lipták (1965) szerint történt. A patológiai vizsgálatok morfológiai alapon történtek, Ortner (2003) és Barnes (1994) munkái alapján.

## Eredmények

Az eredmények közül a vizsgált leletek alapadatait, valamint a koponyák és vázcsontok metrikus jellemzőit az 1–3. táblázatok tartalmazzák. A maradványok részletes leírása:

### 4. objektum, S-4. Leltári szám: 2010.6.1.

50–60 éves férfi. A koponya és az állkapocs hiányos, a váz ép.

Becsült testmagasság: 169,4 cm.

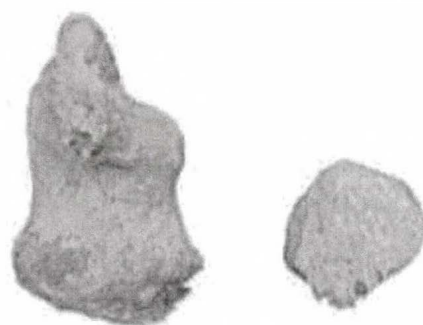
Taxon: –

Kóros elváltozások: Mindkét váll-, könyök-, csípő- és a jobb térdízületben enyhe ízületi gyulladás nyoma látható. A csigolyákon *spondylosis deformans*, hátsó kisízületein gyulladás alakult ki (1. ábra). Jelentős mértékű *enthesopathia* jött létre az alkar csontjain, a combcsontok és a sípcsontok hátsó felszínén, a csípőlapát *lateralis* felszínén, mindkét térdkalácson és sarokcsonton (2. ábra). A fent említett elváltozások mindegyike nagyon erős fizikai megterhelésre utal (Kennedy 1989, Józsa és mtsai 2004).



1. ábra: Spondylosis deformans egy 50–60 éves férfi hátsigolyáin. Ltsz.: 2010.6.1.

Figure 1: Spondylosis deformans (50–60 years old male). Inv. No.: 2010.6.1.



2. ábra: Enthesopathia egy 50–60 éves férfi sarokcsontján és térdkalácsán. Ltsz.: 2010.6.1.

Figure 2: Enthesopathy of patella and calcaneus (50–60 years old male). Inv. No.: 2010.6.1.

5. objektum, S-5. Leltári szám: 2010.6.2.

6–8 éves gyermek. A koponya töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik, a váz töredékes.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A nyakszirtecsont jobb oldalán a *linea nuchae superior* közelében trauma nyoma látható, mely gyulladás nélkül, tökéletesen gyógyult. A sérülést valamilyen tompa tárgy okozta behatás hozta létre, mérete kb. 14×11mm.

1. táblázat. A vizsgált csontvázak alapadatai, Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.  
Table 1. The basic data of the examined individuals, Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.

Leltári szám Inv. no.	Obj.	Strat.	Nem Sex	Életkor (év) Age (years)	Koponya Skull	Állkapocs Mandible	Váz Post cranial bones
2010.6.1.	4	4	férfi	50–60	hiányos	hiányos	ép
2010.6.2.	5	5	?	6–8	töredékes- hiányos	–	töredékes
2010.6.3.	6	6	?	8,5–9,5	töredékes- hiányos	–	töredékes- hiányos
2010.6.4.	7	7	nő	40–45	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos
2010.6.5.	8	8	nő	35–40	töredékes- hiányos	–	töredékes- hiányos
2010.6.6.	9	9	férfi	40–45	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos
2010.6.7.	10	10	férfi	40–50	hiányos	ép	hiányos
2010.6.8.	11	11	férfi	35–40	ép	ép	ép
2010.6.9.	13	13	nő	20–25	töredékes- hiányos	ép	hiányos
2010.6.10.	14	14	nő	20–25	ép	–	hiányos
2010.6.11.	15	15	férfi	25–30	ép	ép	ép
2010.6.12.	20	20	?	14–16	ép	ép	ép
2010.6.13.	21	21	férfi	20–25	ép	ép	ép
2010.6.14.	22	22	nő	25–30	töredékes- hiányos	ép	ép
2010.6.15.	23	24	férfi	50–60	ép	ép	ép
2010.6.16.	27	28	nő	20–25	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos
2010.6.17.	28	35/I.	nő	30–35	ép	ép	ép
2010.6.18.	28	35/II.	?	0	töredékes- hiányos	–	töredékes- hiányos
2010.6.19.	29	37	?	1–2	töredékes- hiányos	töredékes- hiányos	–
2010.6.20.	64	137	?	2,5–3,5	ép	ép	ép
2010.6.21.	“Felszíni szórvány”		nő?	20–30	–	–	töredékes- hiányos

2. táblázat. A koponyák metrikus jellemzői, Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.  
 Table 2. Measurements and indices of the skulls, Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.

Obj./strat. Martin no.	4/4 ♂	9/9 ♂	10/10 ♂	11/11 ♂	15/15 ♂	21/21 ♂	23/24 ♂	13/13 ♀	14/14 ♀	22/22 ♀	27/28 ♀	28/35/l. ♀
1	–	–	195	180	182	186	183	–	172	–	–	178
5	105	–	110	100	99	110	109	–	92	–	–	98
8	–	–	132	143	136	146	150	140	138	–	–	134
9	–	–	–	100	96	102	101	–	92	–	–	93
10	–	–	–	124	110	119	124	–	122	–	–	121
11	119	–	125	135	123	134	138	–	114	–	–	119
12	109	–	110	113	104	113	118	–	102	–	–	104
17	–	–	140	129	127	135	133	–	129	–	–	132
20	–	–	118	113	110	113	113	–	113	–	–	113
38	–	–	1468	1421	1353	1479	1492	–	1302	–	–	1307
40	110	–	109	103	100	101	100	–	89	–	–	91
43	106	–	–	112	106	111	109	–	101	–	–	104
45	131	–	–	–	134	144	148	–	119	–	–	127
46	102	–	–	110	95	100	97	–	96	–	–	93
47	112	–	130	121	119	113	122	–	–	–	–	103
48	70	–	78	74	73	66	74	–	60	–	–	64
51	40	–	38	41	42	42	45	–	40	–	–	40
52	–	–	34	36	31	32	35	–	31	–	–	29
54	27	–	27	25	25	24	21	–	24	–	–	26
55	50	–	54	55	54	50	53	–	45	–	–	50
62	40	–	–	47	50	46	36	–	41	–	–	–
63	41	–	–	43	41	43	45	–	37	–	–	37
65	–	–	125	122	117	122	132	112	–	113	107	116
66	95	–	111	106	92	105	109	90	–	96	85	98
69	34	34	40	34	37	30	35	30	–	28	35	26
70	67	62	69	60	61	62	65	52	–	59	62	59
71	34	28	39	40	33	36	36	30	–	33	33	33
8:1	–	–	67,69	79,44	74,73	78,49	81,97	–	80,23	–	–	75,28
17:1	–	–	71,79	71,67	69,78	72,58	72,68	–	75,00	–	–	74,16
17:8	–	–	106,06	90,21	93,38	92,47	88,67	–	93,48	–	–	98,51
20:1	–	–	60,51	62,78	60,44	60,75	61,75	–	65,70	–	–	63,48
20:8	–	–	89,39	79,02	80,88	77,40	75,33	–	81,88	–	–	84,33
9:8	–	–	–	69,93	70,59	69,86	67,33	–	66,67	–	–	69,40
47:45	85,50	–	–	–	88,81	78,47	82,43	–	–	–	–	81,10
48:45	53,44	–	–	–	54,48	45,83	50,00	–	50,42	–	–	50,39
52:51	–	–	89,47	87,80	73,81	76,19	77,78	–	77,50	–	–	72,50
54:55	54,00	–	50,00	45,45	46,30	48,00	39,62	–	53,33	–	–	52,00
63:62	102,50	–	–	91,49	82,00	93,48	125,00	–	90,24	–	–	–

3. táblázat. A vázcsontok metrikus jellemzői (mm), Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.  
Table 3. Measurements of the long bones (mm), Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát.

Obj./ Strat.	Clavicula		Humerus		Ulna		Radius		Femur		Tibia		Fibula	
	M1		M1		M1		M1		M1		M1		M1	
	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right	Bal Left	Jobb Right
							♂							
4/4	152	145	326	326	–	–	246	247	450	449	367	366	–	–
9/9	146	–	–	301	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10/10	164	–	–	356	–	–	268	270	–	–	–	–	–	–
11/11	148	–	338	334	–	–	–	–	465	462	–	–	–	–
15/15	136	138	269	273	223	227	202	204	394	392	315	311	304	–
21/21	141	138	310	316	262	257	236	240	437	439	348	351	346	345
23/24	–	–	335	343	–	–	–	–	476	470	358	–	–	–
							♀							
7/7	–	122	–	296	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8/8	–	–	–	–	–	239	–	–	412	412	–	–	–	–
13/13	–	–	256	–	–	–	–	–	–	–	295	–	–	–
14/14	–	133	–	288	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22/22	–	130	304	–	–	–	217	218	408	414	327	328	–	–
27/28	–	–	–	–	–	–	–	246	427	429	–	–	–	–
28/35/I.	–	–	302	303	250	–	227	–	427	424	337	337	–	–

6. objektum, S-6. Leltári szám: 2010.6.3.

8,5–9,5 éves gyermek. A koponya és a váz töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik. Becsült testmagasság: –

Taxon: –

Kóros elváltozások: A koponyán és a vázcsontokon kóros elváltozás nyoma nem látható.

7. objektum, S-7. Leltári szám: 2010.6.4.

40–45 éves nő. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes és hiányos.

Becsült testmagasság: 164,4 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: Az ágyéki csigolyák testén enyhe *spondylosis deformans* alakult ki. Ez az elváltozás általában a nagy fizikai megterhelés következményeként alakul ki, de megjelenését örökletes tényezők is befolyásolhatják (Kennedy 1989). A jobb szemüregtetőn enyhe *poroticus hyperostosis* látható, mely valamilyen anyagcsere- vagy vérképzőszervi megbetegedés következtében alakulhat ki (Ortner 2003, Farkas és mtsai 2005).

8. objektum, S-8. Leltári szám: 2010.6.5.

35–40 éves nő. A koponya és a váz töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik.

Becsült testmagasság: 164,7 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A koponyán és a vázcsontokon kóros elváltozás nyoma nem látható.

9. objektum, S-9. Leltári szám: 2010.6.6.

40–45 éves férfi. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes és hiányos.

Becsült testmagasság: 161,8 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A bal vállízületben enyhe ízületi gyulladás nyoma figyelhető meg.

10. objektum, S-10. Leltári szám: 2010.6.7.

40–50 éves férfi. A koponya és a váz hiányos, az állkapocs ép.

Becsült testmagasság: 178,8 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A háti csigolyák testén enyhe *spondylosis deformans* alakult ki genetikai illetve környezeti hatás – megterhelés – együtteseként (Kennedy 1989). Szintén a nagy fizikai megterhelésre utal a háti csigolyákon megfigyelhető *Schmorl-hernia* is (Józsa 2006). A 11. és 12. háti csigolyák teste gyulladás nélkül összenőtt, a keresztcsont hosszában a csigolyaívek teljesen nyitottak (*sacrum bifidum*). Mindkét elváltozás a fejlődési rendellenességek közé sorolható (Marcsik 1983).

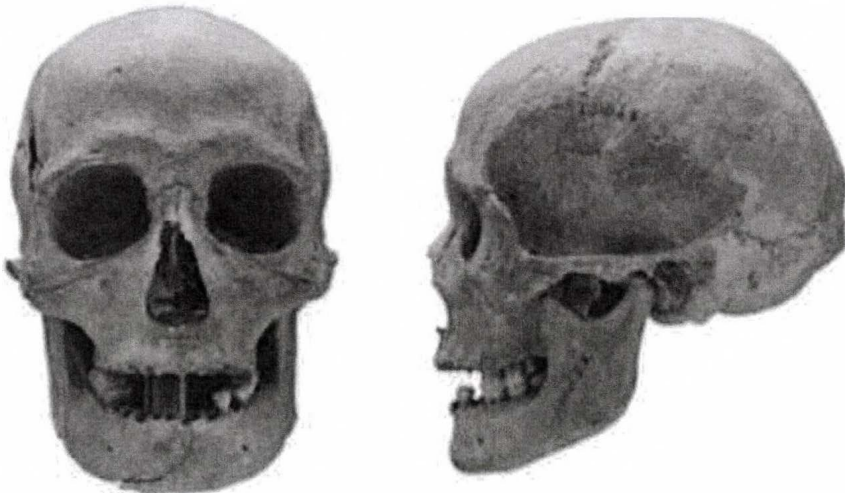
11. objektum, S-11. Leltári szám: 2010.6.8.

35–40 éves férfi (3. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt ép.

Becsült testmagasság: 171,8 cm.

Taxon: Az arckoponyán mongolid jellegek figyelhetők meg, az orrcsontok alakja azonban inkább europid jellegű. Szélesarcú mongolid (szajáni) – x (europid jellegekkel).

Kóros elváltozások: A jobb szemüregtőn enyhe, a bal szemüregtőn valamivel jelentősebb fokú *poroticus hyperostosis* látható. Fejlődési rendellenességként az első keresztcsonti csigolya részlegesen elvált a másodiktól (*lumbalisatio*).



3. ábra: 35–40 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Szélesarcú mongolid (szajáni) – x (europid jellegekkel). Ltsz.: 2010.6.8.

Figure 3: 35–40 years old male, anterior and lateral view. Saianic – x (with Europid features). Inv. No.: 2010.6.8.

13. objektum, S-13. Leltári szám: 2010.6.9.

20–25 éves nő. A koponya töredékes és hiányos, az állkapocs ép, a váz hiányos. Becsült testmagasság: 154,3 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: Mindkét falcsonton enyhe *poroticus hyperostosis* látható.

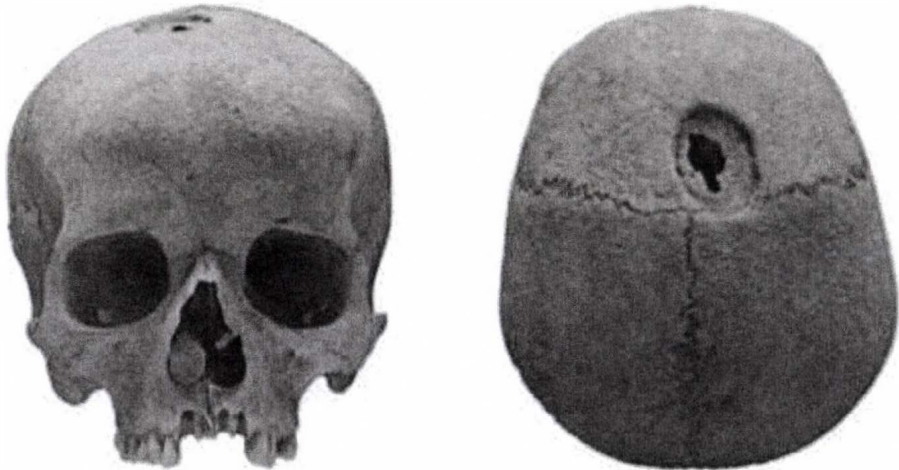
14. objektum, S-14. Leltári szám: 2010.6.10.

20–25 éves nő (4–6. ábra). A koponya ép, az állkapocs hiányzik, a váz hiányos. Becsült testmagasság: 161,2 cm.

Taxon: Az arckoponyán az europid jellegzetességek túlsúlya látható. Pamíri – x.

Kóros elváltozások: A homlokcsonton a *bregma* mérőpont közelében és attól kissé jobbra ovális alakú, 35 mm hosszú, 25 mm legnagyobb szélességű jelképes trepanáció látható. A beavatkozás során csak a külső kérgi és a közbülső szivacsos állományt vágták át, a belső kérgi állományt nem. Gyógyulási nyomok a peremeken nem láthatók. Ez alapján a vizsgált egyén koponyájának lékelését a halála körüli időpontban, vagy valamivel az előtt végezték el. Irodalmi adatok alapján ismert, hogy a koponyasérüléseket túlélő egyének koponyáin, a csontszéleken a sérülést követően 4–6 héttel már felfedezhetők gyógyulási nyomok (Barbian és Sledzik 2008). Megfigyelték, hogy a sérülést követő első héten sem *osteoclast*-ok, sem *osteoblast*-ok nem találhatóak a sérülés közelében (Barbian és Sledzik 2008). A bal *tuber parietale*-től kissé laterálisan, 23 mm átmérőjű kerek kiemelkedés látható. Azt csak további vizsgálatokkal lehetne kideríteni, hogy ez a kiemelkedés egy jóindulatú tumor (*osteoma*), így nem okozott komolyabb egészségügyi problémát, vagy pedig valamilyen a koponyaüregben megjelenő elváltozásra vagy esetleges koponyaúri nyomásfokozódásra utal. Ez esetben az is elképzelhető, hogy ez lehetett a koponyalékelés kiváltó oka.

Mindkét szemüregtetőn enyhe *poroticus hyperostosis* látható.



4. ábra: 20–25 éves nő koponyája elől- és felülnézetben. Pamíri – x.

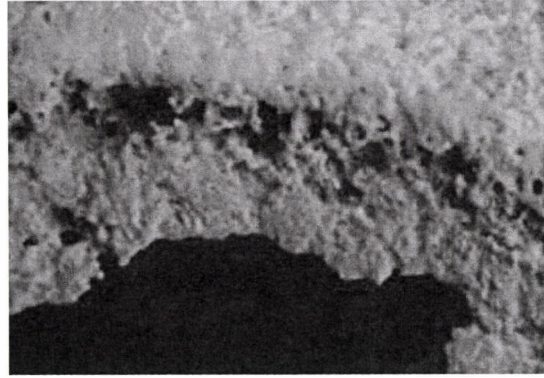
Ltsz.: 2010.6.10.

Figure 4: 20–25 years old female, anterior and superior view. Pamirian – x.

Inv. No.: 2010.6.10.



5. ábra: 20–25 éves nő. A trepanáció közelebbi képe. Ltsz.: 2010.6.10.  
 Figure 5: The symbolic trepanation in detailed view. Inv. No.: 2010.6.10.



6. ábra: 20–25 éves nő. A csontszéleken gyógyulási nyomok nem mutathatók ki. Ltsz.: 2010.6.10.  
 Figure 6: There are no traces of healing on the margins of the injury. Inv. No.: 2010.6.10.

15. objektum, S-15. Leltári szám: 2010.6.11.

25–30 éves férfi (7. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt ép.

Becsült testmagasság: 157,7 cm.

Taxon: Az arckoponyán az europid jellegzetességek mellett kevés mongolid vonás is felfedezhető. Europo-mongolid – x.

Kóros elváltozások: A háti és az ágyéki csigolyákon *Schmorl-hernia* nyoma látható.



7. ábra: 25–30 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Europo-mongolid – x. Ltsz.: 2010.6.11.

Figure 7: 25–30 years old male, anterior and lateral view. Europo-Mongolid – x.

Inv. No.: 2010.6.11.

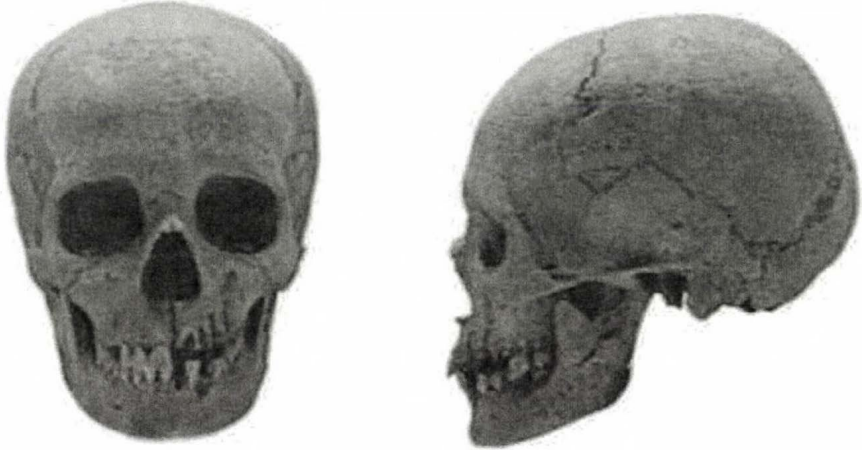
20. objektum, S-20. Leltári szám: 2010.6.12.

14–16 éves egyén (8. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt jó megtartású.

Becsült testmagasság: –

Taxon: Az arckoponyán kizárólag europid vonások láthatók. Gracilis mediterrán.

Kóros elváltozások: A koponyán és a vázcsontokon kóros elváltozás nem látható.



8. ábra: 14–16 éves egyén koponyája elől- és oldalnézetben. Gracilis mediterrán.  
Ltsz.: 2010.6.12.

Figure 8: The skull of a 14–16 years old individual, anterior and lateral view. Gracile Mediterranean. Inv. No.: 2010.6.12.



9. ábra: 20–25 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Szélesarcú mongolid (szajáni) – meghatározhatatlan europid. Ltsz.: 2010.6.13.

Figure 9: 20–25 years old male, anterior and lateral view. Saianic – Europid.  
Inv. No.: 2010.6.13.

21. objektum, S-21. Leltári szám: 2010.6.13.

20–25 éves férfi (9. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz jó megtartású.

Becsült testmagasság: 166,4 cm.

Taxon: Az arckoponyán erős mongolid jellegek láthatók, az orrcsontok alakja inkább az europidokra jellemző. Szélesarcú mongolid (szajáni) – meghatározhatatlan europid.

Kóros elváltozások: Az utolsó ágyéki csigolya íve megszakadt (*spondylolysis*). Ezt az elváltozást általában mikrotraumák sorozata okozza, bár kialakulásában örökletes tényezők is szerepet játszhatnak (Marcsik 1983). A jobb *tibia* testén enyhe *periostitis* jött létre, mely több tényező hatására is kialakulhatott (pl. trauma, égés, fertőző megbetegedés; Marcsik 1983). A gyulladás helyén gyógyuláshnyomok látszanak.

22. objektum, S-22. Leltári szám: 2010.6.14.

25–30 éves nő. A koponya töredékes és hiányos, az állkapocs és a váz jó megtartású.

Becsült testmagasság: 163,4 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A 4. ágyéki csigolyán *spondylolysis* alakult ki. A bal *tibia medialis* oldalán és a bal *fibula*-n jelentős mértékű, a jobb *tibia*-n és *fibula*-n enyhe *periostitis* jött létre.

23. objektum, S-24. Leltári szám: 2010.6.15.

50–60 éves férfi (10. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt jó megtartású.

Becsült testmagasság: 170,1 cm.

Taxon: Az arcon mongolid jellegek láthatók. Szélesarcú mongolid (szajáni).

Kóros elváltozások: A hátszigolyák testén *spondylolysis deformans* alakult ki. Jelentős *enthesopathia* jött létre a karcsonatokon, a comb- és sípcsontok hátsó, a csípőlapátok *lateralis* felszínén. Minor fejlődési rendellenesség az 5. ágyéki csigolya *sacralisatio*-ja.



10. ábra: 50–60 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben.

Szélesarcú mongolid (szajáni). Ltsz.: 2010.6.15.

Figure 10: 50–60 years old male, anterior and lateral view. Saianic.

Inv. No.: 2010.6.15.

27. objektum, S-28. Leltári szám: 2010.6.16.

20–25 éves nő. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes és hiányos.  
Becsült testmagasság: 167,7 cm.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A bal *clavicula* eltörött, majd elmozdulással, tengelyeltéréssel, *callus* képződésével gyógyult. A megfigyelhető *fissura*-k arra utalnak, hogy a gyógyulási folyamatot gyulladás és gennyképződés kísérte. A bal szemüregtetőn enyhe *poroticus hyperostosis* látható.

28. objektum, S-35/I. Leltári szám: 2010.6.17.

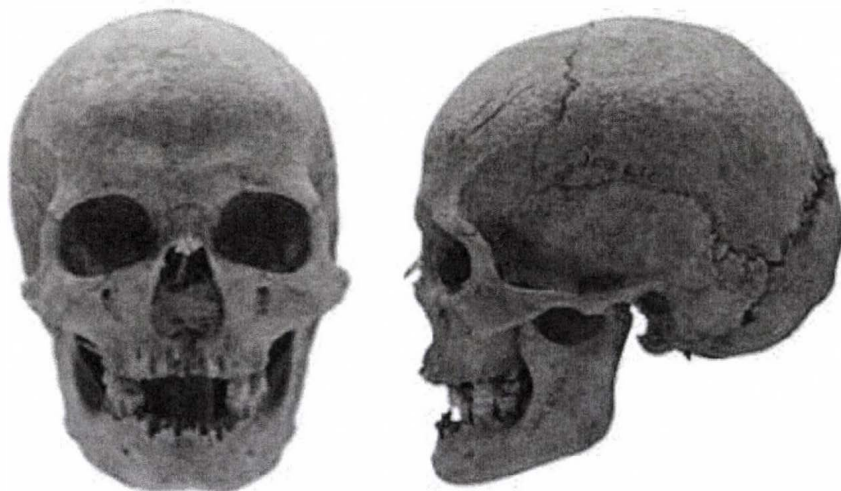
30–35 éves nő (11. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt ép.

Becsült testmagasság: 166,0 cm.

Taxon: Az arckoponyán a mongolid és az europid jellegek keveredése figyelhető meg. Az orrcsontok alakja és a homlok jellegzetességei europidokra, a felső állcsont homlokcsonti nyúlványának felső állcsont testéhez közeli részének, ill. a *maxilla* testének „felfújtsága” ezzel szemben inkább a mongolidokra jellemző. Europo-mongolid.

A feltárás során a csontok felszedésekor a nő medencéjében egy magzat/újszülött csontjait találták, amelyet vizsgálatunk igazolt (28. objektum, S-35/II., ltsz.: 2010.6.18.). Elképzelhető, hogy a vizsgált egyén és magzata valamilyen terhességi/szülési komplikáció miatt vesztette életét.

Kóros elváltozások: Az ágyékcsigolyák testén *spondylosis deformans* alakult ki.



11. ábra: 30–35 éves nő koponyája elől- és oldalnézetben. Europo-mongolid.  
Ltsz.: 2010.6.17.

Figure 11: 30–35 years old female, anterior and lateral view. Europo-Mongolid.  
Inv. No.: 2010.6.17.

28. objektum, S-35/II. Leltári szám: 2010.6.18.

9,5 holdhónapos magzat/újszülött. A koponya és a váz egyaránt töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik. A feltárás során a 28. obj. S-35/I. nő (ltsz.: 2010.6.17.) medencéjében találták meg ezt a magzatot/újszülöttet. Elképzelhető, hogy a vizsgált

egyén és magzata valamilyen terhességi/szülési komplikáció miatt veszítette életét.

Taxon: –

Kóros elváltozások: A vizsgálható csontokon kóros elváltozás nyoma nem látható.

29. objektum, S-37. Leltári szám: 2010.6.19.

1–2 éves gyermek. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes és hiányos.

Becsült testmagasság: –

Taxon: –

Kóros elváltozások: A koponyán és vázcsontokon kóros elváltozás nem látható.

64. objektum, S-137. Leltári szám: 2010.6.20.

2,5–3,5 éves gyermek (12–13. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt jó megtartású.

Becsült testmagasság: –

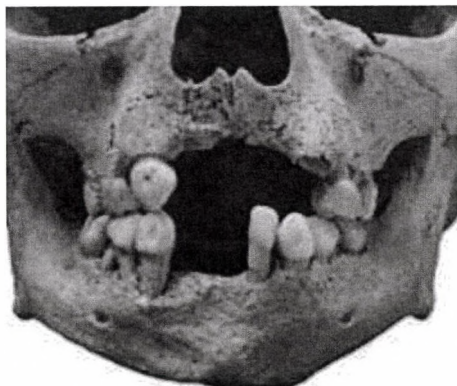
Taxon: –

Kóros elváltozások: Mindkét *tibia*-n és *fibula*-n jelentős, mindkét combcsonton enyhe *periostitis* nyoma látható. A csontok felszínén gyógyulásra utaló jel nem figyelhető meg. A felső állcsonton, valamint az állkapocson az első és második metszőfogaknál mindkét oldalon életében történt (*pre mortem*) fogvesztés és a fogmeder jelentős felszívódása látható. A fogmeder felszívódása a szem- és az őrlőfogak területére szintén kiterjedt. A fenti elváltozások kialakulhattak trauma hatására, de akár fertőzőes megbetegedés következményeként is.



12. ábra: 2,5–3,5 éves gyermek koponyája előlnézetben. Ltsz.: 2010.6.20.

Figure 12: The skull of a 2.5–3.5 years old child, anterior view. Inv. No.: 2010.6.20.



13. ábra: A felső és alsó állcsontokon premortem fogvesztés látható. Ltsz.: 2010.6.20.

Figure 13: Pre mortem tooth loss in the maxilla and the mandible. Inv. No.: 2010.6.20.

Felszíni szórvány. Leltári szám: 2010.6.21.

20–30 éves nő? A koponya és a váz töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik.

Becsült testmagasság: –

Taxon: –

Kóros elváltozások: A koponyán és a vázcsontokon kóros elváltozás nyoma nem látható.

## Eredmények megvitatása

A feltárt 21 egyén maradványai közül 7 férfit, 8 nőt, 6 nem meghatározható nemű gyermeket és magzatot azonosítottunk. A kis esetszám miatt a kapott eredményekből demográfiai következtetés nem vonható le, az azonban az eredményekből egyértelműen kiderül, hogy a vizsgált mintában a férfiak-nők aránya kiegyensúlyozott.

A régészeti feltárás során egy nő (ltsz.: 2010.6.18.) medencéjében magzatot/újszülöttet találtak. Az avar korból Török (1994) adott közre hasonló esetet. Török (1994) véleménye szerint a szüléssel, illetve terhességgel összefüggő anyai halálozás rendkívül nehezen állapítható meg. A Magyarországon talált 531 termékeny korú női maradványok közül 12 medencéjében volt magzat (Acsádi és Nemeskéri 1970).

A tiszaburai lelőhelyen feltárt emberi maradványok vizsgálatának eredményeit összevetettük több, a térségben található és antropológiailag publikált temető adataival, amelyek szintén a honfoglalás korából vagy a kora Árpád-kor időszakából származnak. Tiszaburáról Bartucz (1934) korábban egy kisebb sorozat nemi, kor- és taxonómiai adatait közölte. Ároktő-Dongóhalom (Thoma 1956) kb. 60 km-re található Tiszaburától északkeletre, Kál-Legelő (Éry 1970) 50 km-re északra, Rákóczifalva-Kastélydomb (Lipták és Marcsik 1975) 50 km-re délnyugatra, Heves (Bartucz 1939) kb. 30 km-re északnyugatra, Tiszaderzs (Lipták 1951) 17 km-re északkeletre. A rákóczifalvai temető nem csak honfoglalás kori, hanem kora Árpád-kori csontvázakat is tartalmazott.

A 21 egyén közül testmagasságbecslésre 14 volt alkalmas. Ez alapján a férfiak átlagos termete 168,0 cm, a nők 163,1 cm. Az Éry Kinga (1998) által a honfoglalás korból, hazánk területéről összegyűjtött adatokat felhasználva Bernert (2008) módszerével a korra jellemző átlagos termet férfiaknál 169,5 cm, a nőknél 164,6 cm. A régióból eddig ismert három jelentősebb egyénszámú sorozat alapján a régióban a férfiak becsült átlagos testmagassága 170,1 cm, a nők 165,1 cm. Összességében elmondhatjuk, hogy a tiszaburai temetőbe eltemetettek átlagos termete mind a régióban, mind a mai Magyarország területén feltárt honfoglalás kori sorozatok átlagos értékeinél, nemtől függetlenül kisebb volt.

A tiszaburai lelőhelyről származó férfi koponyák általában közepesen hosszúak (M8/M1; *mesokran*). Agykoponyájuk a legnagyobb hosszhoz viszonyítva alacsony (17/1; *chamaekran*), a legnagyobb szélességhez viszonyítva közepesen magas (17/8; *metriokran*). A morfológiai arcmagassághoz viszonyított járomívszélesség szerint az arc széles/alacsony (47/45; *euryprosop*), a szemüreg közepesen széles/magas (52/51; *mesokonch*), az orr közepesen széles/magas (54/55; *mesorrhin*). A női koponyák az átlagos érték szerint közepesen hosszúak (8/1; *mesokran*), agykoponyájuk a legnagyobb hosszhoz viszonyítva közepes (17/1; *orthokran*), a legnagyobb szélességhez viszonyítva közepesen magas (17/8; *metriokran*), a morfológiai arcmagassághoz viszonyított járomívszélesség szerint széles/alacsony (47/45; *euryprosop*), a szemüreg nagyon alacsony (52/51; *hyperchamaekonch*), az orr széles (54/55; *chamaerrhin*). A Rákóczifalva-Kastélydomb lelőhelyen talált emberi maradványok közül kraniometriai vizsgálatra két nő koponyája volt alkalmas. Az egyik női koponya (20. sír) *hyperdolichokran*, *orthokran*, *akrokran*, *mesoprosop*, *chamaekonch*, *mesorrhin*, a másik (25. sír) *mesokran*, *orthokran*, *metriokran*, *mesoprosop*, *mesokonch* és *mesorrhin*. Az Ároktő-Dongóhalom lelőhelyen feltárt férfi koponyákra az átlagos érték alapján az alábbiak jellemzők: *brachykran*, *orthokran*, *tapeinokran*, *euryprosop*, *chamaekonch* és *mesorrhin*. Az egyetlen vizsgálható nő koponyája *mesokran*, *orthokran*, *metriokran*, *mesoprosop*, *mesokonch* és *mesorrhin*. A Kál-Legelő lelőhelyen talált férfi koponya a

jelzők átlagos értékei alapján *mesokran*, *chamaekran*, *metriokran*, *mesoprosop*, *chamaekonch*, *mesorrhin*, a női koponya pedig *mesokran*, *hypsikran*, *metriokran*, *euryprosop*, *chamaekonch* és *mesorrhin*. A Heves-Kapitányhegy lelőhelyen feltárt női koponya *hypsikonch* és *chamaerrhin*, a Tiszaderzsen előkerült férfi koponya *mesokran*, *mesokonch* és *mesorrhin*. A fentieket áttekintve megállapíthatjuk, hogy a régióból előkerült embertani leletanyag heterogénnek tekinthető, amely heterogenitás az általunk vizsgált leletanyagban is jelentkezett.

Taxonómiai vizsgálatot 7 csontvázon tudtunk végezni: 5 esetben az europid és a mongoloid vonások keveredése figyelhető meg (ltsz.: 2010.6.8., 3. ábra; 2010.6.10., 4–6. ábra; 2010.6.11., 7. ábra; 2010.6.13., 9. ábra; 2010.6.17., 11. ábra), egy csontváz esetében kizárólag mongolid (2010.6.15., 10. ábra), egy másik esetében pedig tisztán europid (2010.6.12., 8. ábra) vonások jelentkeztek. A Tiszabura-Szőlőskert-dűlő lelőhelyről származó, Bartucz (1934) által vizsgált 9 egyén koponyájának többségén a nordoid és az előázsiai (armenoid) rasszra, valamint a mongolid nagyrasszra jellemző morfológiai tulajdonságok keveredtek (Bartucz 1934). Több egyén esetében megfigyelt ugyanakkor erős mongolid vonásokat is. Az Ároktő-dongóhalomi temetőben Thoma (1956) 4 egyén csontjain végzett taxonómiai vizsgálatot. Egyet a dinári rasszba, egyet kevert-mongolid típusba, kettőt pedig az ún. cromagnoid-B típusba sorolt. Megállapította, hogy a 4 egyed erősebb szál fűzte az őslakossághoz, mint a bevándorló honfoglalókhöz (Thoma 1956). Éry (1970) szerint Kál-Legelő temetőjéből az alábbi morfológiai típusok kerültek elő: 14 mediterrán, 10 északi (nordoid), 2 cromagnoid, 12 *brachykran* és 3 europa-mongolid. A rákóczipfalvai temető esetében a két vizsgálható csontváz közül az egyik túlnyomórészt mediterrán, a másik túlnyomórészt mongolid jellegzetességeket mutatott (Lipták és Marcsik 1975). Bartucz (1939) a hevesi koponyán erős mongoloid vonásokat figyelt meg. A tiszaderzsi férfi koponyája Lipták (1951) szerint nordikus és turanid jellegzetességeket mutat.

A leletanyagban több egyén maradványán is megfigyeltünk kóros elváltozásokat. Ezek egy része a történeti népességek körében gyakran jelentkezett, más részük pedig elsősorban a honfoglalás kori népességek körében fordul elő. A 4 egyén csigolyáin kialakult enyhe *spondylosis deformans* (a 2010.6.1., 1. ábra; 2010.6.7. és 2010.6.15. leltári számú férfi csontvázak háti csigolyáin, illetve a 2010.6.4. leltári számú női csontváz ágyéki csigolyáin) nehéz tárgyak emeléséből adódó jelentős fizikai megterhelésre utal (Kennedy 1989). Egy férfi csontmaradványain (2010.6.1., 2. ábra) *enthesopathia*-t diagnosztizáltunk, mely az inak és szalagok csomhoz vagy ízületi tokhoz való kapcsolódásánál jelentkező, az izmok kóros, nagymértékű túlterhelésére utaló kórfolyamat. Ma élő népességek körében főleg sportolókon, elsősorban hosszútávfutókon, sífutókon, gyaloglókon gyakori (Porter és mtsai 1995). Ugyancsak a fizikai megterhelés indikátora a *Schmorl-hernia* is (Józsa 2006), amely a vizsgált csontanyagban két esetben is előfordult (2010.6.7., 2010.6.11.). A Schmorl-sérv nyoma a csigolyaközi porckorong herniációja, mely a csigolyatesteken is nyomot hagyhat (Takahashi és mtsai 1995). Egy nő csontvázán (ltsz.: 2010.6.4.) jobb, egy férfi maradványain (2010.6.8.) jobb (enyhén) és bal (jelentősen), egy másik női koponya (2010.6.10.) jobb és bal, valamint egy további női koponya (2010.6.16.) bal szemüregében találtunk *poroticus hyperostosis*-t. Farkas és munkatársai (2005) szerint a *poroticus hyperostosis* a magyar történeti embertani anyagokban vashiányos vérszegénység (anaemia) következményeként jelent meg, bár számos egyéb vérképzőszervi zavar is okozhat ilyen elváltozást (Marcsik 1975). Összességében ez a csonttani tünet vérképzőszervi megbetegedést, valamint táplálkozási zavart egyaránt

jelezhet, sőt fertőző megbetegedés másodlagos tüneteként is létrejöhet (Ortner 2003).

Traumás elváltozást 3 egyén maradványán írtunk le. Egy 6–8 éves gyermek koponyáján tompa tárgy által okozott sérülést figyeltünk meg, mely tökéletesen gyógyult. Egy nő (2010.6.16.) bal kulcscsontja eltörött, majd jelentős elmozdulással, tengelyeltéréssel, vastagodással gyógyult. A nyílások (*fissura*-k) jelenléte gennyképződéssel járó gyógyulásra utal. Az egyik nő koponyáján (ltsz.: 2010.6.10., 4–6. ábra) jelképes koponyalékelés figyelhető meg. Gyógyulási nyomok nem jelentkeztek, így feltételezhető, hogy a halál a trepanáció idején, vagy nem sokkal azt követően állhatott be. A honfoglalás kori temetőkből nem ritkaság a trepanált koponya. Nemeskéri és munkatársai (1960) szerint jelképes trepanáció esetén a koponyatető valamely részéből csontdarabot távolítanak el olyképpen, hogy az csak a csont külső kérgi rétegét, esetenként pedig a csont közepső, szivacsos állományát (*diploe*) érinti, a belső *corticalis* réteget nem. Bernert (2005a) publikált trepanált koponyákról, amelyeket egy 435 síros honfoglalás kori temető embertani vizsgálata során figyelt meg. Egyszeres koponyalékelést a leletanyagban 12 egyén esetében írt le, két egyeden kétszeres jelképes, egy egyeden pedig egyszeres jelképes és egyszeres sebészeti trepanációt figyelt meg. A magyarországi trepanált koponyák többsége (56,2%) a honfoglalás korából került elő (Józsa és Fóthi 2007a, Bereczki és Marcsik 2005). Szathmáry és Marcsik (2006) metrikus adatok felhasználásával rámutatott arra, hogy saját populációjukon belül a jelképesen trepanált koponyák heterogénebbek, mint a nem jelképesek. Józsa és Fóthi (2007b) szerint a koponyalékeléseket csonttörés, esetleg koponyaűri (traumás) vérzés miatt végezték. Alt és munkatársai (1997) szerint koponyatörés, epilepszia, agytumor, fejfájás, elmebaj, mágius orvoslás miatt, vagy büntetésből trepanáltak. Finger és Clower (2001) szerint a természeti népek elmebetegség és fejfájás ellen alkalmazták, Dienes (1972, 1975) és Czizgány (2003) a pogány magyar hiedelemvilággal hozta összefüggésbe.

A munkánk kezdetén feltett kérdésekre, célkitűzéseinkre válaszolva megállapíthatjuk, hogy a vizsgált leletanyag kraniometriai szempontból heterogén, hasonlóan a régióból származó leletanyaghoz. A vizsgált egyének átlagos számított testmagassága nemtől függetlenül alacsonyabb volt, mind a Tiszabura környékéről, mind a mai Magyarország területéről származó hasonló régészeti korú leletanyag átlagos értékeinél. Taxonómia szempontjából (az összevetésre használt három másik sorozat alapján) figyelemre méltó, hogy a tiszaburai népességben jóval gyakrabban voltak jelen a mongolid jellegzetességek, mint a régióból származó más leletanyagokban. A térségben egyébként taxonómiailag kevert népességgel számolhatunk, mely jellemző az általunk vizsgált tiszaburai leletanyagra is. Fontos kiemelni, hogy tisztán mongolid koponya a régióból kizárólag Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát lelőhelyről került elő. A vizsgált egyének/sírjaik leletgazdagsága és a taxonómiai jelek összevetése szempontjából fontos hangsúlyozni, hogy Tiszaburán – a régészeti leletanyag viszonylagos szegénysége ellenére (Csányi és Tárnoki szíves szóbeli közlése) – egy férfit mongolid típusúnak állapítottunk meg, tehát feltételezhető, hogy a honfoglalás korában a tulajdonképpeni mongolid típus előfordulhatott bármely társadalmi rétegben is.

### Összefoglalás

A Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát, honfoglalás kori köznépi temetőből feltárt 21 egyén maradványai közül 7 férfit, 8 nőt, 6 nem meghatározható nemű fiatalkorú egyént, gyermeket és magzatot/koraszülöttet azonosítottunk. Kraniometriai szempontból a vizsgált tiszaburai népesség és a régióból előkerült leletanyag egyaránt viszonylag

heterogénnek tekinthető. A 21 csontváz közül testmagasságbecslésre 14 volt alkalmas: a férfiak átlagos testmagassága 168,0 cm, a nőké 163,1 cm volt. A tiszaburai temetőbe eltemetett egyének átlagos testmagassága mind a régióban, mind a mai Magyarország területén feltárt honfoglalás kori sorozatok átlagos értékeinél nemtől függetlenül kisebb volt. A taxonómiai vizsgálatok során 5 esetben az europid és mongoloid jellegek keveredését, egy-egy egyén esetében pedig tisztán europid illetve tisztán mongolid vonásokat figyeltünk meg. A tiszaburai népességben tehát jóval gyakrabban voltak jelen a mongolid jellegzetességek, mint a régióból származó más leletanyagokban. A térségben egyébként taxonómiailag kevert népességgel számolhatunk, mely jellemző a tiszaburai leletanyagra is. Fontos kiemelni azonban, hogy tisztán mongolid koponya a régióból csupán az általunk vizsgált tiszaburai anyagból került elő. A vizsgált egyének/sírjaik leletgazdagsága és a taxonómiai jellegek összevetése szempontjából fontos hangsúlyozni, hogy Tiszaburán – a régészeti leletanyag viszonylagos szegénysége ellenére – egy férfit mongolid típusúnak állapítottunk meg, tehát feltételezhető, hogy a honfoglalás korában a tulajdonképpeni mongolid típus előfordulhatott bármely társadalmi rétegben is. A leletanyagban több egyén maradványán is megfigyeltünk kóros elváltozásokat. Ezek egy része a történeti népességek körében gyakran előfordul (spondylosis deformans, Schmorl-hernia, enthesopathia, stb.), más részük azonban hazánk területén elsősorban honfoglalás kori népességek körében fordul elő. Az egyik nő koponyáján jelképes koponyalékelés figyelhető meg. Gyógyulási nyomok nem jelentkeztek, így feltételezhető, hogy a halál a trepanáció idején, vagy nem sokkal azt követően állhatott be.

\*

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönjük Csányi Mariettának és Tárnoki Juditnak, hogy a régészeti dokumentációt rendelkezésünkre bocsátották, valamint, hogy felhasználhattuk az embertani leletekre vonatkozó szóbeli közlésüket.

### Irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp 346.
- Alt, K.W., Jeunesse, C., Buitrago-Tellez, C. H., Wächter, R., Boes, E., Pichler, S. L. (1997): Evidence for stone age cranial surgery. *Nature*, 387: 360.
- Barbian, L.T., Sledzik, P.S. (2008): Healing following cranial trauma. *J. Forensic Sci.*, 53(2): 263–268.
- Bartucz, L. (1932): Adatok a honfoglaló magyarok anthropológiájához. *Arch. Ért.*, 46: 113–119.
- Bartucz, L. (1934): A tiszaburai honfoglaláskori csontvázak embertani vizsgálatának előzetes eredménye. *Arch. Ért.*, 47: 148–149.
- Bartucz, L. (1939): A hevesi honfoglaló magyar csontváz (Das Skelett von Heves). *FA*, 1–2: 204–206, 208.
- Barnes, E. (1994): *Developmental defects of the axial skeleton in paleopathology*. University Press of Colorado, Niwot. pp. 392.
- Bereczki, Zs., Marcsik, A. (2005): Trephined skulls from ancient populations in Hungary. *Acta Medica Lituanica*, 12(1): 65–69.
- Bernert, Zs. (2005a): Traumás koponyák a Vörs-Majori-dűlő honfoglalás kori temetőjéből. *Anthrop. Közl.*, 46: 3–10.
- Bernert, Zs. (2005b): Paleoantropológiai programcsomag. *Folia Anthrop.*, 3: 71–74.

- Bernert, Zs. (2008): Data for the calculation of body height on the basis of extremities of individuals living in different historical periods in the Carpathian Basin. *Annlis hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 100: 385–397.
- Bernert, Zs, Évinger, S., Fóthi, E. (2006): New symbolic trephination cases from Hungary. *Annlis hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 98: 177–183.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2007): New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annlis hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 99: 199–206.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2008): Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népségek gyermekhalottainak csontméretei alapján. *Anthrop. Közl.*, 49: 43–50.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Eötvös Kiadó, Budapest. pp 300.
- Czigány, J. (2003): Adatok a jelképes koponyalékeléshez (Lébény-Kaszásdomb 17. sz. sír). *Arrabona*, 41: 57–64.
- Dienes, I. (1972): *A honfoglaló magyarok*. Corvina Kiadó, Budapest. pp. 118.
- Dienes, I. (1975): A honfoglaló magyarok lélekhiedelmei. In: Szombathy, V. (Szerk.): *Régészeti barangolások Magyarországon*. Panoráma Kiadó, Budapest. pp. 170–233.
- Éry, K. (1970): Anthropological studies on a tenth century population at Kál, Hungary. *Anthrop. Hung.*, 9: 9–62.
- Éry, K. (1982): Újabb összehasonlító statisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence 6–12. századi népségeinek embertanához. *VMMK*, 16: 35–85.
- Éry, K. (1983): Comparative statistical studies on the physical anthropology of the Carpathian basin population between the 6–12th centuries. *Alba Regia*, 20: 89–141.
- Éry, K. (1994): *Embertani tanulmányok a Kárpát-medence IV–XVII. századi népségeiről*. Kandidátusi értekezés, Budapest. pp. 311.
- Éry, K. (1998): Length of limb bones and stature in ancient populations in the Carpathian Basin. *Humanbiol. Budapest.*, 26: 1–87.
- Éry, K., Kralovánszky A., Nemeskéri J. (1963): Történeti népségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.*, 7: 41–90.
- Farkas, Gy., Paja, L., Józsa, L. (2005): Vérszegénység és táplálkozási zavarok egy középkori magyar településen. *Orv. Hetil.*, 146(4): 175–177.
- Fazekas, I. Gy., Kósa, F. (1978): *Forensic fetal osteology*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 413.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30: 1–32.
- Finger, S., Clower, W.T. (2001): Victor Horsley on „Trephining in pre-historic times”. *Neurosurgery*, 48: 911–918.
- Guba, Zs., Szathmáry, L. (1999): Honfoglalás kori népségünk regionális mintázata. *Anthrop. Közl.*, 40: 3–13.
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984): Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *J. Forensic Sci.*, 30: 1094–1104.
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1985): Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *J. Forensic Sci.*, 30: 853–863.
- Józsa, L. (2006): *Paleopathológia. Elődeink betegségei*. Semmelweis Kiadó, Budapest. pp. 180.
- Józsa, L., Farkas, Gy., Paja, L. (2004): The frequency of enthesopathies in the 14–15th century series of Bátmonostor-Pusztafalu. *Acta Biol. Szeged.*, 48: 43–45.
- Józsa, L., Fóthi, E. (2007a): Trepanált koponyák Magyarországon, 115 eset összesítése. *Orvostört. Közl.*, 52: 15–30.

- Józsa, L., Fóthi, E. (2007b): Trepanált koponyák a Kárpát-medencében (a leletek számbavétele, megoszlása és lelőhelyei). *Folia Anthrop.*, 6: 5–18.
- Kennedy, K.A.R. (1989): Skeletal markers of occupational stress. In: Işcan, M.Y., Kennedy, K.A.R. (Eds): *Reconstruction of life from the skeleton*. Wiley-Liss, New York. pp. 129–160.
- Lipták, P. (1951): Anthropologische Beiträge zum Problem der Altungarn. *Acta Arch. Hung.*, 1: 231–249.
- Lipták, P. (1965): On the taxonomic method in the paleoanthropology (historical anthropology). *Acta Biol. Szeged.*, 11: 169–183.
- Lipták, P. (1970): A magyarság etnogenezisének paleoantropológiája. Doktori értekezés tézisei. *Anthrop. Közl.* 14: 85–94.
- Lipták, P. (1975): A finnugor népek antropológiája. In: Hajdu, P. (Szerk.): *Uráli népek. Nyelvrokonaink kultúrája és hagyományai*. Corvina Kiadó, Budapest. pp. 129–137.
- Lipták, P., Marcsik, A. (1975): Skeletal remains of the Avar period and 10th century cemetery excavated at Rákóczifalva-Kastélydomb. *Acta Biol. Szeged.*, 21(1–4): 165–179.
- Marcsik, A. (1975): Egy csontelváltozás feltételezett aetiológiája. *Anthrop. Közl.*, 19: 47–53.
- Marcsik, A. (1983): *A Duna-Tisza köze avar korának patológiája*. Kandidátusi értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Szeged. pp. 141. + Függelék.
- Meindl, R. S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68: 57–66.
- Nemeskéri, J. (1961): Fifteen Years of the Anthropological Department of the Hungarian Natural History Museum (1945–1960). *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 53: 615–639.
- Nemeskéri, J., Éry, K., Kralovánszky, A. (1960): A magyarországi jelképes trepanáció. *Anthrop. Közl.*, 4: 1–32.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of a pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, San Diego. pp. 645.
- Pap, I., Fóthi, E., Józsa, L., Bernert, Zs., Hajdu, T., Molnár, E., Bereczki, Zs., Lovász, G., Pálfi, Gy. (2009): Történeti embertani protokoll. A régészeti feltárások embertani anyagainak kezelésére, alapszintű feldolgozására és elsődleges tudományos vizsgálatára. *Anthrop. Közl.*, 50: 108–123.
- Porter, H.H., Vandervoort, H.H., Lexell, J. (1995): Aging of human muscle, structure, function and adaptability. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 5: 129–142.
- Schour, J., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *J. Am. Dent. Assoc.*, 28: 1153–1160.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Lange der Langsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.
- Szathmáry, L. (2000): Observations on anthropological research concerning the period of Hungarian conquest and the Arpadian age. *Acta Biol. Szeged.*, 44 (1–4): 95–102.
- Szathmáry, L., Marcsik, A. (2006): Symbolic trephinations and population structure. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 101 (Suppl. II): 129–132.
- Szathmáry, L., Marcsik, A., Lenkey, Zs., Kövári, I., Holló, G., Guba, Zs., Csóri, Zs. (2008): Az Alföld népességeinek továbbélése az 1. századtól a 11. századig. In: Szathmáry, L. (Szerk.): *Árpád előtt Árpád után. Antropológiai vizsgálatok az Alföld I–XIII. századi csontvázletein*. JATEPress, Szeged, pp. 7–25.
- Takahashi, K., Miyazaki, T., Ohnari, H., Takino, T., Tomita, K. (1995): Schmorl's nodes and low-back pain. Analysis of magnetic resonance imaging findings in symptomatic and asymptomatic individuals. *Eur. Spine J.*, 4: 56–59.
- Thoma, A. (1956): Antropológiai vizsgálatok az Ároktő-dongóhalmi temető csontvázain. *HOMÉ*, 3: 22–36.
- Todd, T.W. (1920): Age changes in the pubis bone: I. The male white pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 3: 285–334.

- Tóth, T. (1963): Some problems in the anthropology of Conquering Hungarians. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 55: 555–560.
- Tóth, T. (1983): Areality in the early period of Hungarian ethnogenesis. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 75: 351–360.
- Török, K. (1994): Anyai-magzati halálozás feltehetően szűkmedence következtében. *Anthrop. Közl.*, 36: 97–100.

*Levelezési cím:* Hajdu Tamás  
*Mailing address:* Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Embertani Tanszék  
Pázmány Péter sétány 1/c.  
H-1117 Budapest  
Hungary  
hajdut@elte.hu

## TISZALÚC–SARKADPUSZTA KRANIOLÓGIAI KAPCSOLATAI A TISZÁNTÚL NÉHÁNY HONFOGLALÁS- ÉS ÁRPÁD-KORI NÉPESSÉGÉVEL

Turtóczki József<sup>1</sup>, Szathmáry László<sup>1</sup> és Tábor Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, TTK, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen;

<sup>2</sup>Magyar Gyula Kertészeti Szakközépiskola és Szakiskola, Budapest

**Turtóczki J., Szathmáry L., Tábor A.: *Craniological connections between Tiszalúc–Sarkadpuszta population and some Tiszántúl populations dating from the age of the Hungarian conquest and the Arpadian age.*** In the present study we examined the connections between the 11th century population of Tiszalúc–Sarkadpuszta and some populations of Tiszántúl in the east of the Great Hungarian Plain dating from the age of the Hungarian conquest and the Arpadian age by comparing their craniological characteristics. We came to conclusions similar to the results of our previous stature reconstruction hypothesis-analyses. The closest relations of Tiszalúc population could be found among populations dating from the same age. The analysed samples revealed that the craniological connections spanning two centuries could be considered as locality-specific in males whereas time-specific in females. The social changes at the turn of the 10th and 11th century may have had their impact on population development and, as it is evidenced, affected the sexes in different ways. By way of example, we can mention dissimilar migration dynamics or a new trend of marrying quite unlike to the former customs. In this period, there may have been less prospect of local survival than having a break in population development.

**Keywords:** Tiszalúc–Sarkadpuszta; Hungarian conquest; Arpadian age; Great Hungarian Plain.

### Bevezetés

Jelen tanulmányunk problémafelvetését Tiszalúc–Sarkadpuszta 11. századi népességének testmagasság rekonstrukcióra alapozott statisztikai hipotézisvizsgálat eredményei inspirálták (Turtóczki és Tábor, közlésre benyújtva). Ezek szerint Tiszalúchoz a vizsgálatba bevont 10. és 11. századi Kárpát-medencei minták közül a tiszalúci népesség régiójába tartozó sorozatok ismérvei álltak legközelebb, főként a korabeli – 11. századi népességeké. A kérdést most más oldalról megközelítve, szeretnénk kraniológiai szempontok szerint is értékelni a népesség kapcsolatrendszerét a Tiszántúl néhány reprezentatív honfoglalás- és kora Árpád-kori populációival összevetve. Az elemzéssel választ keresünk arra, hogy a testmagasság rekonstrukcióra alapozott statisztikai hipotézisvizsgálat eredményei összhangban vannak-e a kraniológiai vizsgálatunk eredményeivel. A becsült testmagasság és a koponyaméretek alapján leírt hasonlósági fokok kapcsolatának a vizsgálata egy régi kérdése a kvantitatív anatómiai elemzéseknek. Tény, hogy a testmagasság génikus determinációja eltérő a koponyadimenziókéétől (Thomson és mtsai 1995).

A lelőhely feltárása Patay Pál 1974-es (Patay 1975), és 1976-os (Patay 1977) évad ásatási munkálataival kezdődtek, amibe később Kovács László is bekapcsolódott 1977 és 1984 között (Kovács 1978, 1982, 1986, Patay és Kovács 1979, 1980, 1981). A sírmellékletekben talált pénzérmék (Péter királytól Salamonig [1038–1074]) a temető

folyamatos használatát bizonyítják. A feltárt 252 sír, a körülbelül egy generációt felölelő temető használatát figyelembe véve viszonylag nagy településre enged következtetni.

### Anyag és Módszer

Tiszalúc–Sarkadpuszta antropológiai anyagát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárában őrzik. A leletanyag kraniológiai adatai saját vizsgálatainkból származnak. Az összehasonlítás alapjául a Tiszántúl néhány jelentősebb ásatásának publikált embertani anyaga szolgált. Vizsgálatunkba csak a felnőtt korú egyének koponyaméreteit vonhattuk be, kiknek nemét Éry, Kralovánszky és Nemeskéri (1963) szempontjai szerint határoztuk meg (Acsádi és Nemeskéri 1970). A fiatalokuktól való elkülönítést a posztkraniális váz osszifikációs ütemének figyelembe vételével Johnston (1961), Brothwell (1965), valamint Johnston és Zimmer (1989) megfigyelései alapján végeztük. Biometriai elemzésünk során azokat az eseteket vettük figyelembe, amelyeknél a pótolható 10 fontosabb koponyaméretből (1. táblázat) legalább három mérhető volt. A hiányzó adatokat Dear (1959) főkomponens módszerével pótoltuk nemenként, régészeti koronként és lelőhelyenként külön-külön (v.ö.: Chann és Dunn 1972, 1974, Guba és mtsai 1997). Az így kialakult 895 egyénre kiterjedő összevont mintánk időrendi, lelőhely szerinti és nemi megoszlását a 2. táblázatban foglaltuk össze. A biometriailag pótolta koponyaméret arányát a 3. táblázat mutatja.

1. táblázat. A vizsgált koponyaméretetek Martin (1928) definíciói szerint.  
Table 1. Examined cranial measurements by Martin's (1928) definitions.

Martin-szám (Martin No.)	Méret (Measurement)
1	Az agykoponya legnagyobb hossza (maximum cranial length)
8	Az agykoponya legnagyobb szélessége (maximum cranial breadth)
9	Legkisebb homlokszélesség (minimum frontal breadth)
20	Porion–bregma magasság (porion–bregmatic height)
48	Felsőarcmagasság (upper facial height)
51	Szemüregszélesség (orbital breadth)
52	Szemüregmagasság (orbital height)
54	Orrüregszélesség (nasal breadth)
55	Orrmagasság (nasal height)
66	Állkapocsszélesség (maximum mandible breadth)

A tíz koponyaméretre vonatkozóan a teljes mintán (beleértve a biometriailag pótolta adatokat is) Kaiser normalizáció nélkül főkomponens analízist végeztünk. Ezt követően az egyes mintákat a kiemelt főkomponensek (Kaiser 1960) átlagos értékei alapján euklideszi távolság szerinti csoportátlag eljárással (UPGMA) rendszereztük (Sneath és Sokal 1973). A két nemet a vizsgálat során mindvégig külön kezeltük. A biometriai elemzésekhez az SPSS 12.0, valamint a STATISTICA 8. programokat használtuk fel.

2. táblázat. A vizsgált felnőtt korú egyének időrendi és lelőhelyenkénti megoszlása.  
Table 2. Chronological and local distribution of the examined adult individuals.

Lelőhelyek – Hivatkozások (Localities – Authors)	Század (Century)	Férfiak (Males)	Nők (Females)	Összesen (Total)
Hajdúdorog–Gyulás (Szathmáry és mtsai 2008)	10	8	10	18
Hajdúdorog–Temetőhegy (Szathmáry és mtsai 2008)	11	67	77	144
Hajdúszoboszló–Árkoshalom (Szathmáry és mtsai 2008)	10	29	11	40
Hajdúszoboszló–Árkoshalom (Szathmáry és mtsai 2008)	11	14	8	22
Homokméggy–Székes (Szathmáry és mtsai 2008)	10	21	25	46
Homokméggy–Székes (Szathmáry és mtsai 2008)	11	19	22	41
Ibrány–Esbóhalom (Szathmáry 2003)	10	41	22	63
Ibrány–Esbóhalom (Szathmáry 2003)	11	73	36	109
Püspökladány–Eperjesvölgy (Szathmáry és mtsai 2008)	10	17	13	30
Püspökladány–Eperjesvölgy (Szathmáry és mtsai 2008)	11	28	14	42
Sárrétudvari–Hízóföld (Szathmáry és mtsai 1997)	10	55	42	97
Szabolcs–Petőfi utca (Pap 1980–81)	11	22	12	34
Szegvár–Oromdűlő (Marcsik 1997)	10	17	10	27
Szegvár–Oromdűlő (Marcsik 1997)	11	53	38	91
Szőreg–Homokbánya (Szathmáry és mtsai 2008)	11	9	10	19
Tiszalúc–Sarkadpuszta (Jelen tanulmány – present study)	11	27	45	72
Összesen (Total)		500	395	895

### Eredmények

A főkomponens analízissel (varimax rotáció után) a férfiaknál három, a nőknél négy főkomponens volt kiemelhető (4–5. táblázat). Ezek a férfiak esetében az összvarianciának 52%-át, míg a nőknél 62%-át fejezik ki.

Tartalmát tekintve az első három főkomponens a két nembben szinte megegyezik. A különbség közöttük csak annyi, hogy a nőknél két szélességi dimenzió (M51 és M54) egy itt megjelenő negyedik főkomponenssel korrelál legnagyobb mértékben (6–7. táblázat). Az eredeti változók korrelációs struktúrája tehát a két nembben meglehetősen hasonló. Mindkét nembben az arcfaktor a jelentős, hiszen az arc egyes dimenziói jelentősen korrelálnak. A második faktorban a szélességi dimenziók fejeződnek ki. A harmadikban általában a hosszúsági és magassági dimenziók variációit értelmezhetjük.

3. táblázat. A vizsgált felnőtt korú egyének biometriailag pótoltt koponyaméreteinek megoszlása.  
 Table 3. The distribution of the biometrically replaced skull measurements of the examined adult individuals.

Lelőhelyek – Hivatkozások (Localities – Authors)	Század (Century)	Pótoltt méretek aránya (Percentage of the replaced skull measurements)	
		Férfiak (Males)	Nők (Females)
Hajdúdorog–Gyulás (Szathmáry és mtsai 2008)	10	24%	29%
Hajdúdorog–Temetőhegy (Szathmáry és mtsai 2008)	11	29%	27%
Hajdúszoboszló–Árkoshalom (Szathmáry és mtsai 2008)	10	34%	24%
Hajdúszoboszló–Árkoshalom (Szathmáry és mtsai 2008)	11	16%	24%
Homokmégy–Székes (Szathmáry és mtsai 2008)	10	26%	22%
Homokmégy–Székes (Szathmáry és mtsai 2008)	11	18%	15%
Ibrány–Esbóhalom (Szathmáry 2003)	10	23%	33%
Ibrány–Esbóhalom (Szathmáry 2003)	11	20%	26%
Püspökladány–Eperjesvölgy (Szathmáry és mtsai 2008)	10	22%	27%
Püspökladány–Eperjesvölgy (Szathmáry és mtsai 2008)	11	23%	23%
Sárrétudvari–Hízófield (Szathmáry és mtsai 1997)	10	30%	40%
Szabolcs–Petőfi utca (Pap 1980–81)	11	26%	26%
Szegvár–Oromdűlő (Marcsik 1997)	10	21%	26%
Szegvár–Oromdűlő (Marcsik 1997)	11	20%	31%
Szőreg–Homokbánya (Szathmáry és mtsai 2008)	11	12%	24%
Tiszalúc–Sarkadpuszta (Jelen tanulmány – present study)	11	13%	23%

A Debreceni Egyetemen végzett több éves történeti antropológiai kutatások eredményei alapján a népességfejlődés két fő típusát sikerült azonosítani a folytonosan használt 10–11. századi tisztántúli temetők csontvázeleteinek elemzésével. A demográfiai vizsgálatok szerint a szignifikánsan folyamatos népességfejlődés példája Püspökladány lett, míg a népesség struktúrában lejátszódott nagyobb mértékű változásokat Ibrány 10. és 11. századi mintája közötti eltérés jelezte először. Ibrány ez által a megtört típusú népességfejlődésre adott példát (Hüse és Szathmáry 1997, 2002a, b, Hüse és mtsai 2002, Hüse 2003, 2009). A kraniológiai vizsgálatok eredményei alapján is hasonló következtetésekre jutottunk (Szathmáry és Guba 2001, 2002, 2004, Holló és mtsai 2003, Lenkey és mtsai 2008, Turtóczki és Szathmáry 2011).

A fentiekben vázolt kutatási előzmények után nézzük a klaszterfákon bemutatott eredményeket (1–2. ábra). A klaszterfákon kijelölhető a mintaösszefüggések 95%-os szintű hasonlósági szignifikancia határa. Ez a minták faktorértékeinek adott szinten történő kovarianciáiból megítélhetően, a férfiaknál az euklideszi távolság 0,33, a nőknél 0,94 szintjén becsülhető. A két nemben ez, mint ahogy várható, eltérő, hiszen például a nőknél eggyel több kiemelt főkomponenst azonosíthattunk. A nők struktúrája ebben a mintaösszeállításban heterogénebbnek tűnik a férfiakénál (4–5. táblázat).

4. táblázat. A kiemelt főkomponensek jellemző értékei a férfiak esetében.

Table 4. Total variance in the case of three extracted principal components – Males.

Főkomponens Principal component	Sajátérték Eigenvalue	Teljes variancia (%) Total variance (%)	Kumulativitás (%) (Cumulativity (%))
1	2,217	22,174	22,174
2	1,728	17,285	39,459
3	1,284	12,837	52,296

5. táblázat. A kiemelt főkomponensek jellemző értékei a nők esetében.

Table 5. Total variance in the case of three extracted principal components – Females.

Főkomponens Principal component	Sajátérték Eigenvalue	Teljes variancia (%) Total variance (%)	Kumulativitás (%) Cumulativity (%)
1	2,067	20,673	20,673
2	1,471	14,708	35,381
3	1,336	13,359	48,740
4	1,334	13,343	62,082

6. táblázat. A három kiemelt főkomponens mátrixa varimax rotáció után, Kaiser normalizáció nélkül rendezett formában – Férfiak.

Table 6. Extracted principal component matrix in ordered form after varimax rotation without Kaiser normalisation – Males.

Martin-szám (Martin No.)	Főkomponens – Principal component		
	PC1	PC2	PC3
M48	0,822	0,104	0,079
M55	0,819	0,078	0,082
M52	0,742	-0,009	0,010
M51	0,475	0,185	0,235
M8	0,028	0,768	-0,298
M9	0,150	0,677	0,181
M66	0,213	0,490	0,013
M1	0,107	-0,184	0,801
M54	0,093	0,387	0,493
M20	0,064	0,454	0,458

7. táblázat. A három kiemelt főkomponens mátrixa varimax rotáció után, Kaiser normalizáció nélkül rendezett formában – Nők.

Table 7. Extracted principal component matrix in ordered form after varimax rotation without Kaiser normalisation – Females.

Martin-szám (Martin No.)	Főkomponens – Principal component			
	PC1	PC2	PC3	PC4
M48	<b>0,877</b>	0,057	0,118	-0,050
M55	<b>0,844</b>	-0,004	0,086	0,055
M52	<b>0,640</b>	0,075	-0,042	0,297
M8	0,012	<b>0,849</b>	-0,013	-0,006
M9	0,020	<b>0,621</b>	0,311	0,236
M66	0,229	<b>0,521</b>	-0,023	0,061
M1	0,091	-0,052	<b>0,853</b>	0,099
M20	0,124	0,267	<b>0,683</b>	-0,019
M54	-0,083	0,031	0,024	<b>0,830</b>
M51	0,303	0,092	0,140	<b>0,694</b>

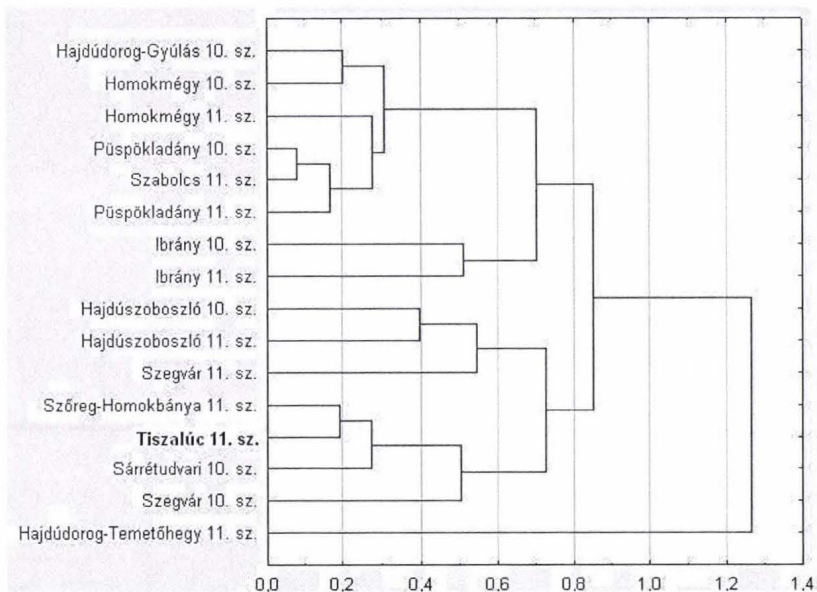
Mindenek előtt szembetűnő, hogy a minták kapcsolatrendszerét a két nemből kissé eltérő rendező elv szerint ítélni lehet meg. A férfiaknál elsősorban egy-egy 10–11. századi folytonosan használt temető népességei kapcsolódnak össze. A demográfiai szignifikánsan továbbélő püspökladányi népesség két, időrendileg egymásra következő néprésze mutatja a legközelebbi (0,2 szint alatti) kapcsolatot. Ezt követik Homokmégy, Hajdúszoboszló, Ibrány, majd Szegvár néprészeinek egyre távolabbi asszociációi. E nemből tehát a lokalitás tűnik meghatározó tényezőnek.

Az is nyilvánvaló, hogy a folyamatos és a megtört népességfejlődési típus között nincs barrierszerűen meghatározható különbség, hanem inkább az átmeneti állapotok különböző formáiról beszélhetünk.

A nőknél elsősorban időrendi tagozódás ismerhető fel. 1,0 szinten az első csoport 10. századi, a második pedig egy kivétellel 11. századi mintákat foglal egybe. A további kapcsolatok távoliak és különböző idejűek. Úgy tűnik tehát, hogy a 10. század végi, 11. század eleji, államalapítással kapcsolatos társadalmi átalakulás átformálhatta Árpád népét. Ez a jellegzetesség a nőknél (pl. az eltérő migrációs intenzitás, vagy egyféle irányított párvalasztási rend révén) kifejezettebben érvényesülhetett (Lenkey és mtsai 2008, Turtóczki és Szathmáry 2011).

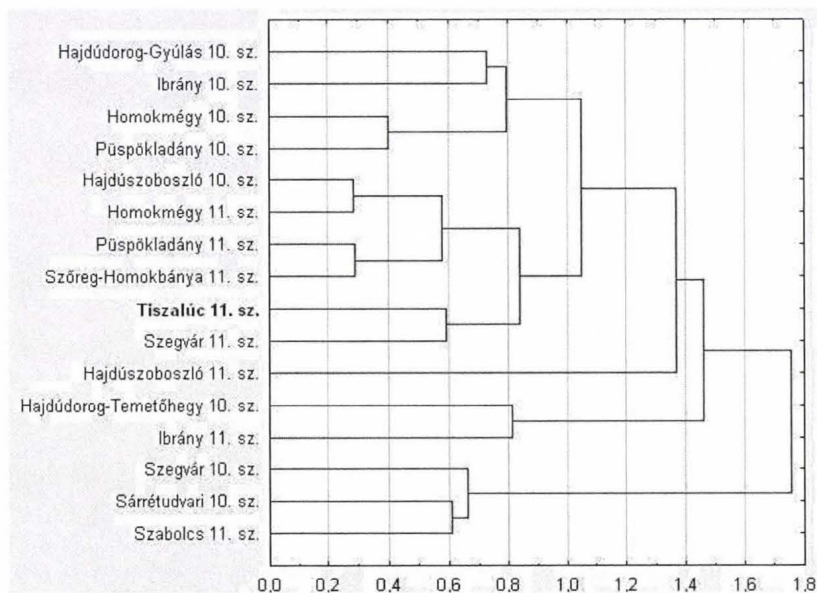
A klaszterfák elemzése alapján azt is megállapíthatjuk, hogy Tiszalúc–Sarkadpuszta népessége mind a két nem esetében a 11. századi mintákkal mutatja a legszorosabb kapcsolatokat. Ez a férfiaknál Szőreg, a nőknél pedig Szegvár 11. századi néprését jelenti. A nőknél a 11. századi párhuzamok megkülönböztetett jelentőségűek, hiszen a tiszalúci minta a már említett 1,0 szinten elkülönülő, szinte csak hasonló korú mintákból álló második csoport részét képezi. Lényegében ez a momentum erősíti meg leginkább a testmagasság rekonstrukcióján keresztül született korábbi hipotézisvizsgálatunk eredményét: Tiszalúc 11. századi népességekkel való kapcsolatát hangsúlyozva.

Tiszalúc–Sarkadpuszta Árpád-kori népességének kraniológiai elemzése módszerint két kérdést érint. Egyrészt a viszonylag kevés egyedszámú minták igényes többváltozós analízisekkel történő vizsgálatának módszertani megoldásait, másrészt azon demográfiai eredményekre való törekvést, amelyek a pogány kori (10. századi) népességnek a kereszténység felvétele után (11. század) többnyire átalakult, kisebb részben folytonosságot mutató néprészeit jellemzik.



1. ábra. A vizsgált népségek dendrogramja UPGMA módszerrel, euklideszi távolság szerint, a kiemelt főkomponensek egyedi értékeinek átlaga alapján – Férfiak.

Figure 1. The examined population's dendrogram by using UPGMA method on the basis of the averages of the individual scores of the extracted principal components – Males.



2. ábra. A vizsgált népségek dendrogramja UPGMA módszerrel, euklideszi távolság szerint, a kiemelt főkomponensek egyedi értékeinek átlaga alapján – Nők.

Figure 2. The examined population's dendrogram by using UPGMA method on the basis of the averages of the individual scores of the extracted principal components – Females.

Eredményeink alapján hasonló következtetéseket vonhattunk le, mint a testmagasság rekonstrukcióra alapozott hipotézisvizsgálat esetében. Érdekes módon a testmagasság és a koponyadimenziók mintaasszociációi várakozásainkkal ellentétben egymással összhangban vannak. A tiszalúci népesség legközelebbi kapcsolatai a hasonló korú népessegek körében ismerhetők fel. Az elemzett minták alapján a két évszázadot átfogó kraniológiai kapcsolatok a férfiak esetében inkább lokálisak, míg a nőknél elsősorban korszecifikusak. A 10. század végén, illetve a 11. század elején bekövetkezett társadalmi átalakulás jelentős hatással lehetett a népességfejlődésre. Ez a két nemet eltérően érintő momentumok (pl. különböző migrációs intenzitások, vagy a korábbihoz képest szokatlan párválasztási rend) révén is kifejezésre juthat. A Püspökladány-típusú szignifikánsan folyamatos népességfejlődés ritkább, mint a demográfiailag megítélt Ibrány-típusú szignifikánsan nem folyamatos népességfejlődés lehetősége a Kárpát-medence keleti régiójában.

### Irodalom

- Acsádi Gy., Nemeskéri J. (1970): *History of Human Life Span and Mortality*. Akadémiai Kiadó, Bp.
- Brothwell, D.R. (1965): *Digging up bones*. Trustees of the British Museum (Natural History). London, p. 60.
- Chann, G.S., Dunn, O.J. (1972): The treatment of missing values in discriminant analysis. I. The sampling experiment. *J. Am. Stat. Ass.*, 67: 473–477.
- Chann, G.S., Dunn, O.J. (1974): A note on the Asymptotic aspect of the treatment of missing values in discriminant analysis. *J. Am. Stat. Ass.*, 69: 672–673.
- Dear, R.E. (1959): *Principal Component Missing Data Method for Multiple Regression Models*. System Development Corporation. Technical Report, SP-86.
- Éry, K.K., Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népessegek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.*, 7: 41–90.
- Guba, Zs., Szathmáry, L., Almási, L. (1997): Treatment of missing data in principal component analysis. *Acta Biol. Szeged.*, 42: 55–58.
- Holló, G., Szathmáry, L., Hüse, L. (2003): Anatómiai és demográfiai párhuzamok honfoglalás és Árpád-kori népességtörténetükben. III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Magyar Biológiai Társaság, Magyar Mezőgazdasági Múzeum, Budapest, 287–290.
- Hüse, L. (2003): Ibrány–Esbóhalom X–XI. századi népességének paleodemográfiai profilja. In: Kovács, L., Révész, L. (Szerk.) Magyarország honfoglalás és kora Árpád-kori sírleletei 4. Jóna András Múzeum, Magyar Nemzeti Múzeum – MTA Régészeti Intézete, 400–412.
- Hüse, L. (2009): *A Tiszántúl honfoglalás- és Árpád-kori népességének szociodemográfiája*. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem, TTK, Debrecen.
- Hüse, L., Szathmáry, L. (1997): Paleosociological concept to the investigation of some social phenomena of pagan and Christian periods. *Acta Biol. Szeged.*, 42: 59–65.
- Hüse, L., Szathmáry, L. (2002a): Hajdú-Bihar megye 10–11. századi népességének demográfiai profilja. In: Nepper, I.M. (Szerk.) *Hajdú-Bihar megye 10–11. századi sírleletei*. Budapest-Debrecen. pp. 407–420.
- Hüse, L., Szathmáry, L. (2002b): Eltérő demográfiai típusú népessegek az Észak-Tiszántúlon a 10–11. században. In: Sikolya, L., Pályi, G. (Szerk.) *MTA-SZAB Tudományos ülésének előadásai*. Nyíregyháza, pp. 74–79.
- Hüse, L., Guba, Zs., Almási, L. (2002): Paleodemographical comparison of three 10–11th century cemeteries in Eastern-Hungary. *Acta Biol. Debrecina*, 24: 207–215.
- Johnston, F.E. (1961): Sequence of Epiphyseal Union in a Prehistoric Kentucky Population from Indian Knoll. *Hum. Biol.*, 33: 66–81.
- Johnston, F.E., Zimmer, L.O. (1989): Assessment of Growth and Age in the Immature Skeleton. In: İşcan, M.Y., Kennedy, K.A.R. (Eds) *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, I, New York. pp. 11–21.

- Kaiser, H.F. (1960): The application of electronic computers to factor analysis. *Educ. Psychol. Measur.*, 20: 141–151.
- Kovács, L. (1978): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 31: 90.
- Kovács, L. (1982): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 35: 98.
- Kovács, L. (1986): A tiszalúc–sarkadpusztai (Borsod-Abaúj-Zemplén m.) 11. századi magyar temető. Előzetes jelentés. *Arch. Ért.*, 113: 218–223.
- Lenkey, Zs., Szathmáry, L., Csóri, Zs., János, I., Csoma, E., Medveczky, Z., Holló, G. (2008): Tizenöt 8–13. századi népesség kraniológiai elemzése. In: Szathmáry, L., (Szerk.) *Árpád előtt, Árpád után*. JATE Press, Szeged. pp. 27–40, 11–14. táblázat (CD).
- Marcsik, A. (1997): Szegvár–Oromdülő 10. és 11. századi embertani leleteinek vizsgálata. *MFME Stud. Arch.*, 3: 287–322.
- Martin, R. (1928): *Lehrbuch der Anthropologie. I–II. Band, 2. Aufl.*, Fischer, Jena.
- Pap, I. (1980–81): Anthropological investigation of the Arpadian Age population of Szabolcs–Petőfi utca. *Anthrop. Hung.*, 17: 65–107.
- Patay, P. (1975): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 28: 27.
- Patay, P. (1977): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 30: 13.
- Patay, P., Kovács, L. (1979): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 32: 30–31.
- Patay, P., Kovács, L. (1980): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 33: 24.
- Patay, P., Kovács, L. (1981): Tiszalúc–Sarkadpuszta. *Régészeti Füzetek Ser. I.*, 34: 22–23.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R. (1973): *Numerical Taxonomy*. Freeman, W.H., San Francisco.
- Szathmáry, L. (2003): Az Ibrány–Esbóhalom 10. és 11. századi temetőjének csontvázeletein végzett vizsgálatok eredményeinek összefoglalása. In: Kovács, L., Révész, L. (Szerk.) *Magyarország honfoglalás és kora Árpád-kori sírleletei 4. Jósza András Múzeum (Nyíregyháza), Magyar Nemzeti Múzeum, MTA Régészeti Intézete, Budapest*, pp. 385–391.
- Szathmáry, L. (2005): A várható élettartam alakulása az Észak-Tiszántúlon a X. és a XI. században. In: Korsós, Z. (Szerk.) *IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Előadaskötet*. Magyar Biológiai Társaság, Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest. pp. 179–182.
- Szathmáry, L., Guba, Zs. (2001): A magyar honfoglalás kor és a korai keresztény kor átmeneti időszaka az Alföld keleti részén – egy embertani aspektus. *NyJAMÉ*, XLIII: 609–615.
- Szathmáry, L., Guba, Zs. (2002): Human adaptation in the 7–11th century. *Acta Biol. Szeged.*, 46: 91–94.
- Szathmáry, L., Guba, Zs. (2004): A Tiszántúl késő avar kori (8–9. sz.), magyar honfoglalás kori (10. sz.) és Árpád-kori (11–13. sz.) népességeinek összefüggései. *Anthrop. Közl.*, 45: 193–199.
- Szathmáry, L., Guba, Zs., Oláh, S., Pap, I. (1997): Interpretation of 10th–11th century populations in the northern part of the region east of the Tisza on the basis of representative samples. *Acta Biol. Szeged.*, 42: 135–142.
- Szathmáry, L., Marcsik, A., Lenkey, Zs., Kővári, I., Holló, G., Guba, Zs., Csóri, Zs. (2008): Az Alföld népességeinek továbbélése az 1. századtól a 11. századig. In: Szathmáry, L. (Szerk.) *Árpád előtt, Árpád után*. JATE Press, Szeged, 7–25, 9–10. táblázat (CD).
- Turtóczki, J., Szathmáry, L. (2011): A Tiszántúl néhány honfoglalás kori népességének Árpád-kori továbbélése. In: Gyenis, Gy., Surányi, D., Penksza, K., Urbányi, B. (Szerk.) *VII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, előadaskötet*. Magyar Biológiai Társaság, Budapest, 23–28.
- Thomson, D.B., Ossowski, V., Janssen, R.C., Knowler, W.C., Bogadus, C. (1995): Linkage between stature and a region on chromosome 20 and analysis of a candidate gene, bone morphometric protein 2. *Am. J. Med. Genet.*, 59: 495–500.

*Levelezési cím:* Turtóczki József  
*Mailing address:* Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék  
 Egyetem tér 1.  
 4032 Debrecen  
 Hungary  
 turtoczki.j@freemail.hu



## EGY KÉSŐ-KÖZÉPKORI EMBERTANI SZÉRIA TUBERKULÓZIS FERTŐZÖTTségÉNEK VIZSGÁLATA MORFOLÓGIAI ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREKKEL

Pálfi György<sup>1</sup>, Zink Albert<sup>2</sup>, Frank Maixner<sup>2</sup>, Pósa Annamária<sup>1,3</sup>, Lovász Gabriella<sup>1,4</sup>,  
Wicker Erika<sup>5</sup>, Bereczki Zsolt<sup>1</sup> és Molnár Erika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; <sup>2</sup>Institute for Mummies and the Iceman, EURAC Research, Bolzano, Olaszország; <sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Genetika Tanszék, Szeged; <sup>4</sup>Városi Múzeum, Szabadka, Szerbia; <sup>5</sup>Katona József Múzeum, Kecskemét

**Pálfi Gy., Zink A., Maixner, F., Pósa A. Lovász G., Wicker E., Bereczki Zs., Molnár E.: *TB infection in a late medieval anthropological series – a morphological and biomolecular study.*** Previous investigations carried out in some parts of the 16–17th century AD that series of Bácsalmás-Óalmás (southern Hungary) have already provided interesting paleopathological cases of tuberculosis (e.g. Molnár and Pálfi 1994). These studies were essentially based on macromorphological analysis, biomolecular methods were used only in a few cases (e.g. Haas et al. 2000). From a macromorphological point of view, former investigations have only considered ‘classical’ tuberculosis (TB) alterations (advanced-stage lesions in common skeletal locations). However, due to the recent development of diagnostic criteria in the field of the paleopathology of infectious diseases, new approaches have been introduced in the identification of skeletal TB lesions (Pálfi et al. 1999, Maczel 2003). Molecular methods for the detection of mycobacterial aDNA have also been developed considerably in the last few years (e.g. Donoghue 2008, 2011). The good state of preservation of the material, the important chronological period of the series and the relative high prevalence of TB reported in preliminary studies encouraged us to carry out a revision of TB-related lesions in the complete Bácsalmás-Óalmás series. A five year international research program – including both macroscopic and biomolecular studies of the series – was recently started.

The present paper summarizes the results of a pilot project conducted to optimize the further systematic paleopathological and paleomicrobial studies. Skeletal material of 205 individuals was chosen for the macromorphological test-investigation, which was focused both on classical/advanced stage skeletal TB alterations (tuberculous spondylitis, tuberculous arthritis) and atypical/early-stage TB lesions (rib lesions, superficial vertebral changes, endocranial alterations, early-stage spondylodiscitis). In addition, the association of possible stress factors (long bone periostitis, cribra orbitalia, cribra cranii) were also considered. Paleomicrobiological analysis was used to study the presence of *Mycobacterium tuberculosis* ancient DNA (aDNA) in morphologically positive and negative cases. A comparative paleomicrobial analysis was carried out on different samples, to test the presence of MTB DNA in different skeletal regions.

**Keywords:** Paleopathology; Skeletal tuberculosis; aDNA; *Mycobacterium tuberculosis*; 16–17th century AD; Bácsalmás, Hungary.

## Bevezetés

A tuberkulózis (tbc) multidiszciplináris kutatása azért időszerű, mert a *Mycobacterium tuberculosis* kórokozó által terjesztett gümőkóros megbetegedések leküzdése napjainkban is komoly kihívást jelent az emberiség számára. Olyan jelentős egészségügyi/gazdasági problémát okozó betegségről van szó, amely világviszonylatban évente legalább 1,5 millió ember haláláért felelős. Becslések szerint a Föld népességének ma is közel egyharmada – mintegy 2 milliárd személy – hordozhatja a kórokozót (WHO 2010).

A modern orvosbiológiai kutatások mellett hasznos információkat nyújthatnak a betegség múltbeli megjelenésével és előfordulásával kapcsolatos vizsgálatok is. A paleopatológia és paleomikrobiológia, a tbc evolúcióját, ill. a gümőkórt okozó humánpatogén kórokozók és az emberi gazdaszervezetek ko-evolúcióját kutatva, közvetve a betegség elleni harchoz is ígéretes új ismeretekkel szolgálhatnak (Donoghue 2009).

A tbc paleopatológiája hosszú ideje gazdagítja tudományos ismereteinket: az utóbbi évszázadban a betegség tipikus osteo-archeológiai megjelenési formáinak (pl. a *spondylitis tuberculosa* – „Pott-betegség” – régi eseteinek) ezreit diagnosztizálták történeti embertani szériákban (pl. Bartels 1907, Buikstra és Williams 1991, Ortner 1999, 2003, Pálfi és mtsai 1999, Rothschild és Martin 1993, 2006). A tbc régi mintákból történő kimutatásának esélyét jelentősen javították az 1990-es években megjelent, és azóta alkalmazott molekuláris biológiai módszerek (pl. Donoghue 2008, Donoghue és mtsai 1998, 1999, 2005, Gernaey és mtsai 1999, Haas és mtsai 2000, Minnikin és mtsai 2011, Nerlich és mtsai 1997, Pap és mtsai 1999, Rothschild és mtsai 2001, Spigelman és Lemma 1993), valamint a tuberkulózis korai-, ill. atípusos csontelváltozásainak diagnosztikai alkalmazása az újabb paleopatológiai kutatásokban (pl. Anson és mtsai 2012, Baker 1999, Hershkovitz és mtsai 2002, Holloway és mtsai 2011, Kelley és Micozzi 1984, Maczel 2003, Pálfi 2002, Pálfi és Ardagna 2002, Rothschild and Rothschild 1999, Santos és Roberts 2001, Schultz 1999). Ezen újabb módszerek is hozzájárultak ahhoz, hogy újabb információkat kaphattunk a betegség korai előfordulásairól: a szakirodalom pillanatnyi állása szerint a legrégebbi ismert és bizonyított tbc előfordulás emberi maradványokban legalább 9 ezer éves (Hershkovitz és mtsai 2008), míg állatsontokból már 17 ezer éves adatokkal is rendelkezünk (Rothschild és mtsai 2001).

A tuberkulózis több évtizedes múltra visszatekintő hazai paleopatológiai kutatásában (pl. Maresik 1972, Pálfi és Maresik 1999, Maresik és mtsai 2009, Pap és mtsai 1999, Pálfi 2002) fontos mérföldkövet jelentett a jelen tanulmány tárgyát is képező késő-középkori bácsalmási leletgyűttes feltárása, és vizsgálatának megkezdése. A Bácsalmás-Óalmás lelőhelyről származó, 16–17. századi embertani széria már több paleopatológiai kutatás tárgyát képezte. Már a legelső feldolgozások is jelezték a népesség gümőkóros fertőzöttségét (pl. Molnár és Pálfi 1994). Ezek a korai munkák elsősorban makromorfológiai esettanulmányok voltak, jóllehet néhány esetben molekuláris biológiai vizsgálati eredmények is bizonyították a *M. tuberculosis* complex baktérium-csoport okozta fertőzést (Haas és mtsai 2000). A leletgyűttes jó megtartási állapota, a paleoepidemiológiai szempontból fontos kronológiai időszak, és az előzetes tanulmányok eredményeiből sejthető magas tbc-fertőzöttség inspirálta a széria gümőkór-okozta léziókra fókuszáló teljes körű átvizsgálását.

## Anyag és Módszer

### *A bácsalmás-óalmási embertani széria*

Bácsalmás határában, a bácsalmás-óalmási homokbányában balkáni eredetű népesség 16–17. századi temetőjét fedezték fel az 1990-es évek első felében, melyet később három fázisban tártak fel. A régészeti mellékletek megerősítették, hogy a sírokból feltárt 481 csontváz a török hódoltság idején Szerbiából és Montenegróból betelepült népesség biológiai maradványait képviseli (Wicker 1999, 2011, Lovász és mtsai 2012). A homokos talajnak köszönhetően jó megtartású, morfológiai és molekuláris vizsgálatok elvégzésére egyaránt alkalmas embertani leletek a feltárást követően az SZTE Embertani Tanszék (Szeged) gyűjteményébe kerültek.

### *A széria előzetes antropológiai és paleopatológiai vizsgálatai*

Az embertani széria általános antropológiai vizsgálatára, és a széria egyes részleteinek előzetes paleopatológiai vizsgálatára az SZTE Embertani Tanszék gyűjteményében került sor. A paleodemográfiai vizsgálatok tisztázták, hogy a teljes, 481 leletből álló embertani anyag 236 felnőtt (118 férfi, 106 nő és 12 meghatározhatatlan nemű) és 245 gyermek csontvázat tartalmaz (Lovász 2005, 2008). A több szakaszban történt feltárás következtében szakaszosan beérkezett anyagok paleopatológiai feldolgozása is több részletben történt. Valamennyi tanulmány felhívta a figyelmet a szériában megfigyelhető változatos paleopatológiai elváltozásokra – mely léziók jó megfigyelhetősége nyilvánvalóan összefügg a csontvázak jó megtartási állapotával (pl. Horváth és mtsai 1994, Lovász és mtsai 2009, Pálfi és mtsai 1996). A kóros elváltozásokkal foglalkozó tanulmányok több, potenciális tbc-fertőzött esetet leírtak (pl. Bereczki és mtsai 2009, Molnár és Pálfi 1994, Pálfi és mtsai 1997, Pálfi és Ardagna 2002), de eddig nem került sor a széria teljes körű – valamennyi csontváza, ill. a klasszikus és atípusos esetekre egyaránt kiterjedő, tbc-specifikus feldolgozására. A bácsalmási széria első szakaszai értékes adatokat szolgáltatottak a *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) archaikus DNS-vizsgálata számára is (pl. Haas és mtsai 1999, 2000, Neparáczi és mtsai 2011, Zink és mtsai 2007), paleomikrobiológiai vizsgálatra azonban eddig csak a széria rendkívül kis százalékában kerülhetett sor.

### *A 2011/2012-es „pilot project” a potenciális tbc-s léziók komplex vizsgálatához*

A paleopatológiai és paleomikrobiológia diagnosztikai lehetőségeinek fejlődése, és különös tekintettel a tbc régi leletekből történő kimutathatóságának jelentős javulása alapján egy öt éves nemzetközi kutatási programot indítottunk a közelmúltban a bácsalmás-óalmási embertani széria teljes körű tbc-fertőzöttségi vizsgálatára. Terveink szerint mind a 481 csontvázlelet részletes, makroszkópos morfológiai átvizsgálásra kerül, melynek keretében minden típusú, tbc-vel összefüggésbe hozható szkeletális elváltozást regisztrálunk. Az ún. „klasszikus”, többnyire krónikus tbc-s csont-ízületi léziók (pl. *spondylitis tuberculosa*, *arthritis tuberculosa*) mellett az utóbbi évek paleopatológiai diagnosztikájában egyre inkább alkalmazott „atípusos” ill. „kezdeti stádiumú”, tbc-vel összefüggő tünet együttes (pl. *periostitis* bordák visceralis felszínén, *meningitis*-jelző endocraniális elváltozások, *hypervascularisatio* vagy *periostitis* csigolyákon, hidegtályog-nyomok, gümőkóros *calcificatio*) előfordulásait, és azok asszociációit is feljegyezzük. Bizonyos, fertőzésekhez gyakran kapcsolódó, korábban általában „stressz marker” vagy „nonpecifikus stressz marker” kategóriába sorolt tünetek (pl. *cribra orbitalia*, *cribra cranii*, *periostitis* hosszúcsontokon) szintén regisztrálásra kerülnek. A program során a széria valamennyi – 481 – csontvázából mintát veszünk DNS-

vizsgálathoz a *Mycobacterium tuberculosis* complex fertőzőtség tesztelésére, majd az elvégzett molekuláris biológiai vizsgálatok (pl. extrakció, PCR, spoligotyping) eredményeit összevetjük, illetve összesítjük a morfológiai vizsgálati eredményekkel. A program első lépéseként 2011/12-ben egy előkészítő teszt-vizsgálat, ún. „pilot projekt” végrehajtására került sor, melynek célja a molekuláris biológiai vizsgálathoz szükséges mintavételek optimalizálása volt. Ennek keretében a mintegy párhuzamosan beindított morfológiai vizsgálatok első szakaszának eredményeire támaszkodhattunk (205 csontvázmaradvány vizsgálata).

#### *Csontminták és a molekuláris vizsgálatok módszerei*

A bolzanoi (Olaszország) EURAC Institute for Mummies and the Iceman archaikus DNS (aDNS) laboratóriumában végrehajtott (és a későbbiekben végrehajtandó) paleomikrobiológiai vizsgálataink elsődleges célja a *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) complex aDNS kimutatása a bácsalmási embertani leletekből. A komplex makromorfológiai és paleomikrobiológiai program jelenlegi, induló szakaszát részben a későbbi mintavételi rendszer optimalizálására szántuk. Ennek megfelelően limitált esetszámot választottunk megnövelt párhuzamos mintaszámmal: a 205 morfológiailag tesztelt csontvázból 9 morfológiailag valamilyen szinten pozitív (tbc-függő léziót mutató) és 3 morfológiailag negatív esetet szelektáltunk. A 12 esetből egyenként 3–3 (csigolya, borda, hosszúcsont) mintát vettünk, hogy összevethessük a 3 csonttípusban az MTB aDNS megtartottságát. Két, endocranialis elváltozást is mutató leletnél egy-egy negyedik (koponya) mintát is bevontunk a vizsgálatokba. Összesen 12 egyén 38 csontmintája képezte paleomikrobiológiai vizsgálat tárgyát.

A vizsgálati minták felületét az erre kijelölt előkészítő teremben megtisztítottuk, oly módon, hogy a külső felszínt Dremel nagysebességű fúró használatával mechanikusan eltávolítottuk. A tisztított mintákat Retsch őrlőmalommal porítottuk. A DNS extrakciót 250 mg csontporral végeztük, amelyhez 5 ml EDTA-t és 20 µl 20 mg/ml proteináz K-t pipettáztunk, majd az összekeverést követően egy éjszakán át (overnight) 40°C-on inkubáltuk. A minták felülűszójához 2,5 ml kötőpuffert és 100 µl szilika szuszpenziót adtunk, a keveréket 3 órán át inkubáltuk. Az extrakció a Nadine Rohland extrakciós protokollt követte kisebb módosításokkal (Rohland és mtsai 2009). A minták vizsgálata egy specifikus régióra, a *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) IS6110 inszerciós szekvenciájában található 123 bp hosszúságú specifikus lókuszra történt (Donoghue 2009). Az IS6110 régió egy többkópiás ismétlődő szekvencia, amely akár 24-szeres kópiában is megtalálható sejtenként (Baron és mtsai 1996, Salo és mtsai 1994) és az IS6110R (reverse) és IS6110F (forward) primerpárral amplifikálható. Előre vásárolt kit-el (Ampli taq Gold, Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) dolgoztunk a hot-start PCR reakció során. A PCR reakcióelegy 10 mM tris-HCl-ot (pH 8,3), 50 mM KCl-ot, 1,875 mM MgCl<sub>2</sub>-ot, 200 µM dezoxinukleotid trifoszfátot, továbbá mindkét primerből 0,5 µM-t, 0,1 mg/ml BSA-t (Bovine serum albumin), 0,05 U/µl AmpliTaq Gold polimeráz enzimet (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) és az extrahált DNS-ből 4 µl-t tartalmazott, a végső térfogat 50 µl volt. A tuberkulózisra pozitív eseteket tovább elemeztük spoligotyping segítségével. A vizsgálat során a Spoligotyping Kit-et (Ocimum Biosolutions) alkalmaztuk, a Kamerbeek és munkatársai által leírt (Kamerbeek és mtsai 1997) protokoll alapján, kisebb módosításokkal.

## Eredmények és Megvitatásuk

Az első vizsgálati szakaszban morfológiailag újraértékelt 205 csontváz között igen magas arányban, 135 leletnél fordult elő valamilyen lehetséges tbc-fertőzöttségre utaló jel (ld. „Anyag és módszer” fejezet), vagy azok együttese. Tipikus, azaz a hagyományos paleopatológiai elemzések szerint is egyértelműen csont-izületi tbc-nek diagnosztizálható esetet mindössze hármat figyeltünk meg: két egyénnél egyértelmű *arthritis tuberculosa*-t, egy egyénnél *spondylitis tuberculosa*-t határoztunk meg.

Rendkívül magas számban fordultak elő korai stádiumú-, vagy ún. atípusos szkeletális tbc-jelek. Öt esetben regisztráltuk lehetséges kezdeti *spondylodiscitis* vagy *arthritis* nyomait, 82 esetben észleltünk elváltozást bordákon, 42 csontvázon tapasztaltunk csigolyákon *hypervascularisatio* nyomait, míg 44 koponya endocraniális felszínén figyeltünk meg lehetséges *meningitis*-re utaló léziókat. Az egyes formák esetszámait természetesen az is növeli, hogy az említett léziók gyakran halmozottan (asszociáltan) jelentkeztek – gyakran jelentek meg pl. borda- és endocraniális léziók ugyanazon csontvázak esetében. Összesen 100 csontváz esetében regisztráltuk *periostitis* előfordulását egyidejűleg több hosszúcsont felszínén. A korábbiakban említett, gyakran fertőzések eredetű megbetegedésekhez kapcsolódó stressz-faktorok csoportjából 32 esetben *cribra orbitalia*-t, 3 esetben *cribra cranii*-t észleltünk.

Az 1990-es évek óta egyre elterjedtebben alkalmazott paleomikrobiológiai technikák megkövetelik a rendkívül szigorú sterilitási körülmények betartását az aDNS laboratóriumokban, ahogy azt számos vonatkozó tanulmány részletezi (pl. Donoghue, 2008, 2009, Fletcher és mtsai 2003, Haas és mtsai 2000). Saját vizsgálataink során ezek betartására minden esetben sor került az EURAC speciálisan aDNS vizsgálatokra kialakított bolzanói laboratóriumában. (Minden egyes minta feldolgozása előtt – ill. minta-váltások között – sor került a laboratóriumi eszközök és berendezések felszíneinek fertőtlenítő oldatokkal történő sterilizálására, a csontpor előállítására használt Retsch malom tégelyeinek, és a csontminták felszíneinek UV-lámpával történő sterilizálására, stb.) A komplex sterilizálási eljárások maradéktalan betartása némileg lassította a vizsgálatok menetét – ami magyarázza, hogy a rendelkezésre álló kutatási időben csak 38 minta tesztelésére nyílt lehetőségünk, de lehetővé tette a minták közötti kontamináció lehetőségének kizárását.

Az „Anyag és Módszer” fejezetben leírtaknak megfelelően 12 embertani lelet (9 „morfológiailag pozitív” – valamilyen lehetséges tbc-függő léziót mutató – és 3 „morfológiailag negatív”, léziómentes) összesen 38 mintáját vizsgáltuk molekuláris biológiai módszerrel (1. táblázat). A csontvázanként 3 párhuzamos minta (csigolya, borda, hosszú csont) tesztelésére azért volt szükség, hogy összevethessük a különböző csont-típusok bakteriális aDNS-megtartó képességét. (További két mintát jelentett, hogy két olyan pozitív esetben – 264-es és 483-as sírok, ahol endocranialis lézió is asszociált az egyéb elváltozásokkal, a koponyából vett mintát is PCR-vizsgálat alá vetettük.)

Az esetek egyik felét jelentő 6 csontváz 19 mintájából egyetlen egy sem adott pozitív PCR eredményt (ezek között 4 morfológiailag pozitív és 2 negatív eset fordult elő). A másik 6 esetben – szintén 19 minta felhasználásával – sikerült a *Mycobacterium tuberculosis* complex genom IS6110 repetitív elem 123 bp-os, specifikus szakaszát amplifikálni hot-start PCR segítségével, igazolva ezzel a 6 egyén gümőkóros fertőzöttségét. A 6 eset összesen 7 mintája adott pozitív eredményt (1. táblázat).

1. táblázat. A paleomikrobiológiai vizsgálatokhoz használt – tbc-s elváltozást mutató, ill. léziómentes csontminták főbb adatai és a PCR-vizsgálatuk eredményei.  
 Table 1. Main data of the osteological samples (with or without potential TB-related lesions) used for the paleomicrobial studies and their PCR results.

Sírszám Grave Nr.	Reg. szám EURAC Reg.Nr.	Életkor Age at death	Nem Sex	Minták Samples	Léziók Lesions	P C R
18	1196– 1198	Mat	M	<u>T11 vertebra</u> , borda (jobb), radius (jobb) <u>T11 vertebra</u> , R rib, R radius	Valószínű <i>spondylitis tuberculosa</i> , felszíni csigolyaléziók, valószínű sacroileitis, <i>periostitis</i> hosszúcsontokon TB spondylitis, superficial vertebral changes, probable sacroiliitis, long bone periostitis	+
105	1184– 1186	Mat	F	L1 vertebra, <u>borda</u> (bal), radius (bal) L1 vertebra, <u>L rib</u> , L radius	<i>Periostitis</i> bal oldali bordák visceralis felszínén Periostitis on left side ribs (visceral surface)	+
261	1190– 1192	Inf I	–	Csigolya-töredék, bordatöredék, tibia (bal), Vertebral fragments, rib fragments, L tibia	<i>Periostitis</i> bordák visceralis felszínén, diffúz periostitis hosszúcsontokon Rib periostitis (visceral surface), long bone periostitis (possible HOA)	-
264	1199– 1202	Inf I	–	Csigolya-töredék, bordatöredék, <u>humerus (bal)</u> , os temporale (bal) Vertebral fragments, rib fragments, <u>L humerus</u> , L temporal bone	<i>Periostitis</i> bordák visceralis felszínén, endocranialis léziók (valószínű tbc-s meningitis), periostitis hosszúcsontokon Rib periostitis (visceral surface), endocranial lesions (probable TB meningitis), long bone periostitis	+
332	1213– 1215	Mat	M	T11 vertebra, borda (jobb), radius (jobb) T11 vertebra, R rib, R radius	–	-
344	1203– 1205	Juv	–	T11 vertebra, borda, radius (jobb) T11 vertebra, L rib, R radius	Valószínű <i>arthritis tuberculosa</i> (bal könyök), felszíni csigolyaléziók, endocranialis léziók, <i>cribra orbitalia</i> Probable tuberculous arthritis (L elbow), superficial vertebral changes, endocranial lesions, cribra orbitalia	-

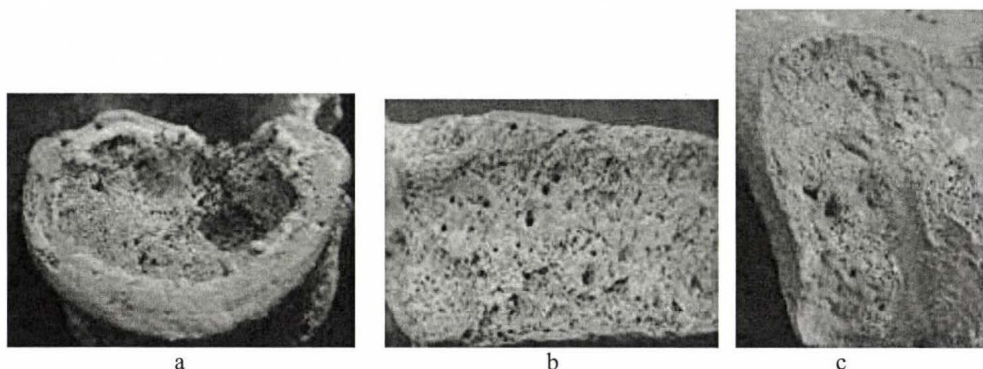
1. táblázat folytatása – Table 1 continued.

Sírszám Grave Nr.	Reg. szám EURAC Reg.Nr.	Életkor Age at death	Nem Sex	Minták Samples	Léziók Lesions	P C R
391	1181– 1183	Juv	–	T12 vertebra, borda (bal), <u>radius</u> (bal) T12 vertebra, L rib, <u>L radius</u>	Valószínű <i>arthritis tuberculosa</i> (jobb könyök), felszíni csigolyaléziók, hypervascularisatio, periostitis hosszúcsontokon Probable tuberculous arthritis (R elbow), superficial vertebral changes, long bone periostitis	+
416	1187– 1189	Inf II	–	T12 vertebra, borda (bal), radius (jobb) T12 vertebra, L rib, R radius	Felszíni csigolyaléziók, hypervascularisatio, periostitis hosszúcsontokon Superficial vertebral changes, long bone periostitis	–
438	1210- 1212	Inf I	–	Csigolyatest, bordatöredék, <u>ulna (bal)</u> Vertebral bodies, rib fragments, <u>L ulna</u>	–	+
447	1193- 1195	Mat	M	T11 vertebra, borda (bal), radius (bal) T11 vertebra, L rib, R radius	Periostealis átépülés nyomai bordák visceralis felszínén, periostitis hosszúcsontokon, ismeretlen eredetű meszes képlet, kezdődő sacroileitis Remodelled surface of the visceral surface of several ribs, long bone periostitis, calcified object, probable sacroiliitis	–
481	1178- 1180	Ad	F	<u>T12 vertebra</u> , borda (jobb), <u>radius (bal)</u> <u>T12 vertebra</u> , R rib, <u>L radius</u>	–	+
483	1206- 1209	Inf I	–	Csigolya-töredék, bordatöredék, ulna (bal), os temporale (jobb) Vertebral fragments, rib fragments, L ulna, R temporal bone	<i>Periostitis</i> bordák visceralis felszínén, endocranialis léziók (valószínű tbc-s meningitis), periostitis hosszúcsontokon, <i>cribra orbitalia</i> Rib periostitis (visceral surface), endocranial lesions (probable TB meningitis), long bone periostitis, <i>cribra</i> <i>orbitalia</i>	–

Egyesítve a makroszkópos morfológiai és a molekuláris biológiai eredményeket, 4 „kétszeresen pozitív” (morfológiailag is PCR-re egyaránt pozitív) esetet kaptunk. Ezek az esetek (és elváltozásaik) a következők:

18. sír, felnőtt (*Maturus*, Mat.) férfi csontváza (a 3 minta EURAC azonosítói: ID 1196-1198). A csontvázon *spondylitis tuberculosa* nyomai valószínűsíthetők (1a. ábra). Az érintett hátsigolyák zárólemez-léziói mellett felszíni csigolyatest-elváltozásokat (*periostitis* és felszíni átépülés nyomai; 1b. ábra), több hosszúcsontra kiterjedő diffúz *periostitis*, valamint kezdeti kétoldali *sacroileitis* (1c. ábra) nyomait is megfigyeltük.

A molekuláris biológiai vizsgálat a 18. sírból származó csontváz 3 mintája közül a T11 csigolya-mintából (ID 1196) mutatta ki MTB aDNS jelenlétét.



1. ábra: (a) Valószínűsíthető spondylodiscitis nyomai (melyeket enyhe tafonómiai behatások részlegesen módosítottak); (b) felszíni újsont-képződés csigolyán; (c) kezdő sacroileitis tünete os ileum facies auricularis-án. Bácsalmás-Óalmás 18. sír (Mat. nő, ID EURAC 1196-1198).

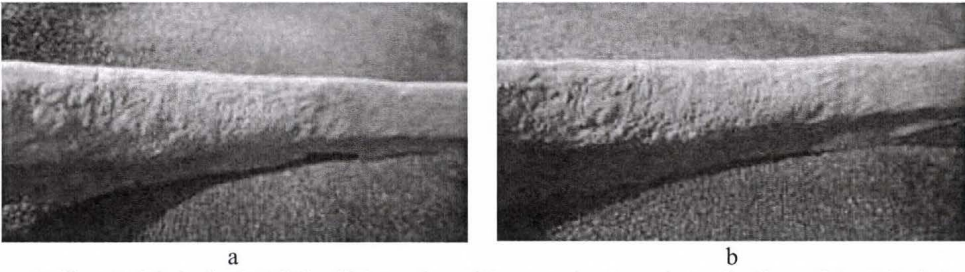
Figure 1: (a) Traces of probable spondylodiscitis (partially modified surface by taphonomic conditions); (b) superficial vertebral new bone appositions; (c) remodelling of the SI joint surface indicating probable early-stage sacroiliitis. Bácsalmás-Óalmás Grave Nr. 18 (Mat. male, ID EURAC 1196-1198).

105. sír, felnőtt (*Maturus*, Mat.) nő csontváza (a 3 minta EURAC azonosítói: ID 1184-1186). Fertőzések eredetű csontelváltozás mindössze 3 baloldali bordán figyelhető meg. A 2. ábra képei egyértelműen jelzik a *visceralis* felszínen a *periostealis* eredetű újsontképződést és átépülést (különösen a jobb oldalon megfigyelhető eredeti *corticalis* felszínhez viszonyítva).

A tesztelt 3 mintából a borda-minta (ID 1185) adott pozitív DNS eredményt.

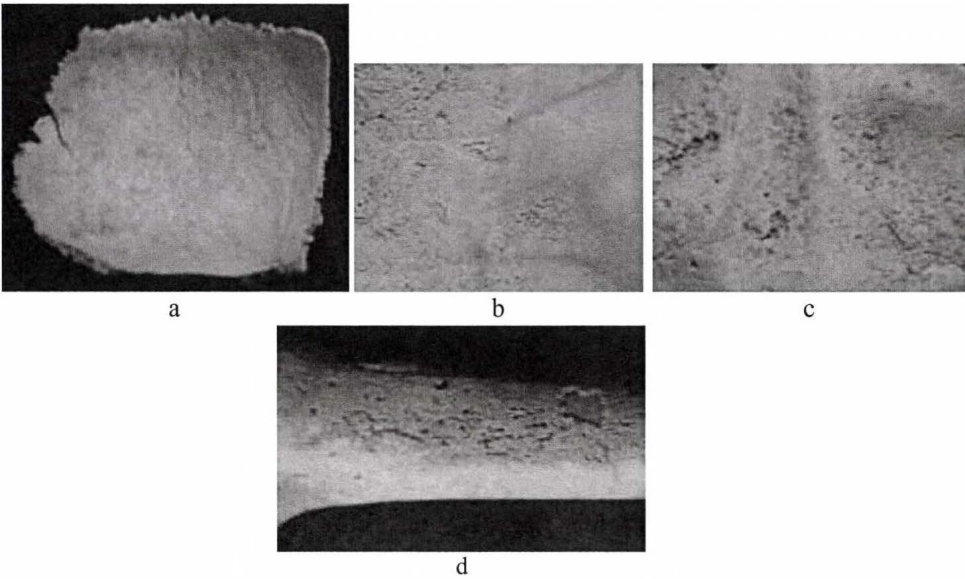
264. sír, gyermekcsontváz (*Infantia I*, Inf. I; a 4 minta EURAC azonosítói: ID 1199-1202). A csontvázzmaradványokon borda-*periostitis*, valószínűsíthető gümőkóros eredetű *endocranialis* léziók (3a–c. ábra), és számos hosszúcsontra diffúz *periostitis* nyomai (3d. ábra) figyelhetők meg. A legmeghatározóbb elváltozások a koponya *endocranialis* felszínén több csontra kiterjedő *hypervascularisatio* nyomok, és a rendellenes érbenyomatok körül kialakult felszíni újsontképződmények, melyek együttese fertőzések eredetű *meningitis*-re utal. Ezekről a jelenségekről az utóbbi másfél évtizedben többször értekezett a paleopatológiai szakirodalom – Hershkovitz és munkatársai a *tbc-s* eredetű *endocranialis* elváltozások hasonló típusainak az „SES” (*Serpens Endocrania Symmetrica*) elnevezést adták 2002-es értekezésükben (Hershkovitz és mtsai 2002). Egyéb tanulmányok a *tbc-s* eredetű *endocranialis* léziók változatosabb megjelenését igazolták (pl. Maczel 2003, Pálfi és mtsai 2012). A téma szakirodalmára támaszkodva a 264-es vázzmaradvány koponya-elváltozásait alapvetően *tbc-s* eredetűnek határoztuk meg.

A molekuláris biológiai vizsgálat a 264. sírból származó csontváz 4 mintája közül a bal humerus-mintából (ID 1201) mutatta ki MTB aDNS jelenlétét.



2. ábra: Feltételezhető tüdő/mellhártya tbc-s folyamat okozta periosteális újcsontképződés bal oldali borda visceralis felszínén. A lelet nem mutat egyéb, makroszkóposan vizsgálható fertőzőes eredetű elváltozást. Bácsalmás-Óalmás, 105. sír (Mat. nő, ID EURAC 1184-1186).

Figure 2: Periostitis (periosteal appositions and remodelling) on left rib visceral surfaces, indicating probable pleuro/pulmonar TB. No other infectious origin pathological condition is observed macroscopically. Bácsalmás-Óalmás, Grave Nr. 105. (Mat. female, ID EURAC 1184-1186).



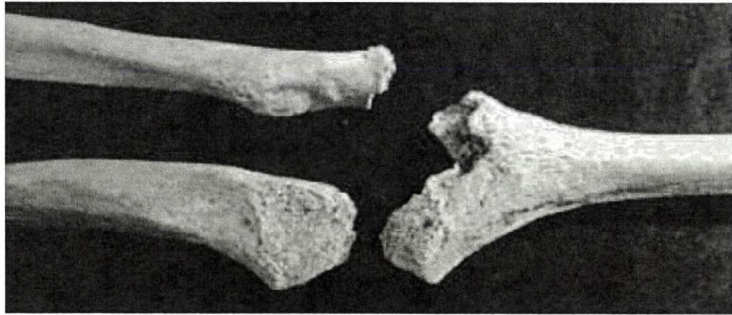
3. ábra: (a–b) Valószínűsíthető tbc-s agyhártyagyulladás (meningitis) okozta endocranialis elváltozások os parietale és (c) os occipitale belső felszínein; (d) periostitis nyomai hosszúcsonton. Bácsalmás-Óalmás, 264. sír (Inf. I., ID EURAC 1199-1202).

Figure 3: (a–b) Probable TB meningitis related endocranial alterations in the inner surface of parietal and (c) occipital bones; (d) long bone periostitis.

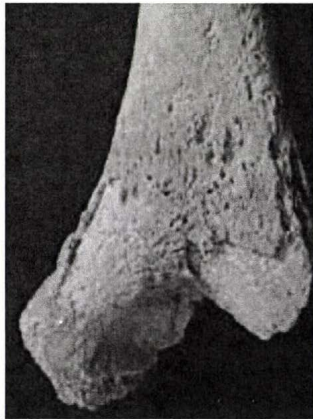
Bácsalmás-Óalmás, Grave Nr. 264. (Inf. I., ID EURAC 1199-1202).

391. sír, ifjúkorú egyén csontváza (*Juvenis*, Juv.; a 3 minta EURAC azonosítói: ID 1181–1183). A jobb könyök csontvázmaradványain (*humerus*, *radius*, *ulna*) súlyos, destruktív *osteitis* és *periarticularis* lokalizációjú *periostitis* tüneteit figyelhetjük meg, melyek együttesen *arthritis tuberculosa* diagnózisát valószínűsítik (4a–b. ábra). A gerinc maradványain több csigolyatest hypervascularisatio-ja és felszíni átépülése (4c. ábra) hívják fel magukra a figyelmet, míg több hosszúcsonton *periostitis* nyomait látjuk.

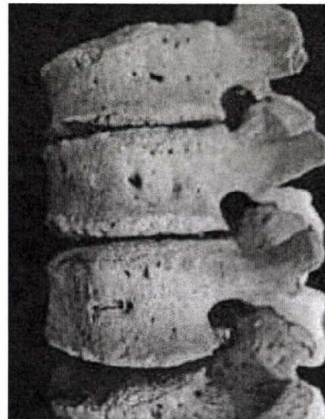
A tesztelt 3 mintából a bal radius-minta (ID 1183) adott pozitív DNS eredményt.



a



b



c

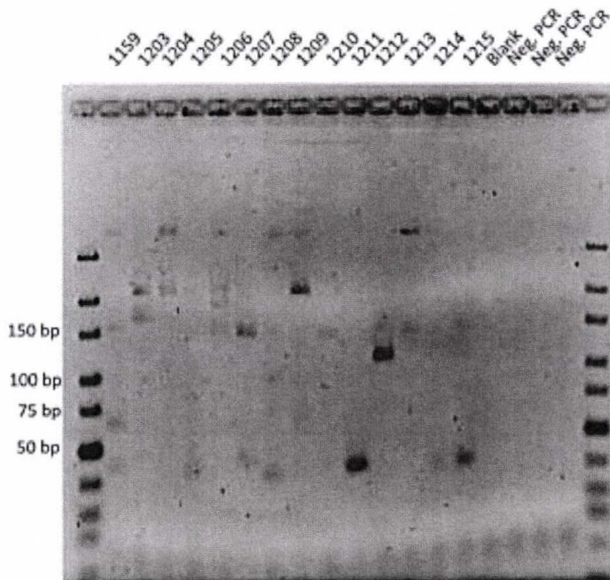
4. ábra: (a) Csontpusztulással és (b) periostealis újsontképződéssel járó súlyos könyökízületi gyulladás (arthritis) nyomai; több csigolyatest hypervascularisatio-ja és (c) felszíni átépülése.

Bácsalmás-Óalmás, 391. sír (Juv., ID EURAC 1181-1183).

Figure 4: (a) Severe arthritis of the elbow with bone destruction and (b) periosteal appositions; superficial remodelling and (c) hypervascularisation of several vertebral bodies. Bácsalmás-Óalmás, Grave Nr. 391. (Juv., ID EURAC 1181-1183), Hungary.

A paleomikrobiológiai vizsgálat során két olyan esetről (438. és 481. sírok) is sikerült a tbc-fertőzöttséget DNS-vizsgálattal kimutatni, ahol a morfológiai elemzés semmilyen tbc-s eredetű tünetet sem mutatott.

438. sír, gyermekcsontváz (*Infantia I*, Inf. I; a 3 minta EURAC azonosítói: ID 1210-1212). A vizsgált 3 mintából a bal oldali ulna-minta (ID 1212) adott pozitív PCR-eredményt (5. ábra).

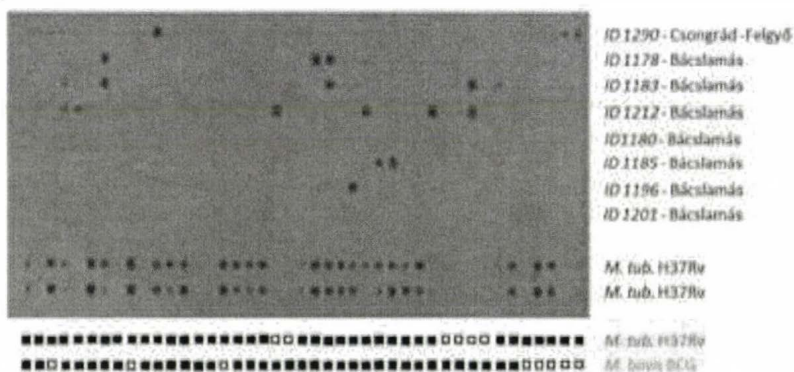


5. ábra: PCR+ mintát (ID 1212) bemutató gél fényképe. Bácsalmás-Óalmás, 438. sír (Inf. I, ID EURAC 1212). A baloldali ulna mintájából (ID 1212) sikerült a MTBC DNS azonosítása.  
 Figure 5: PCR+ gel picture, Bácsalmás-Óalmás, Grave Nr. 438. (Inf. I, ID EURAC 1212, left ulna). The left ulna (ID 1212) of the young child skeleton gave positive PCR result.

481. sír, felnőtt (*Adultus*, Ad.) nő csontváza (a 3 minta EURAC azonosítói: ID 1178-1180). Ez az eset volt az egyetlen a vizsgálatba bevont 12 eset közül, ahol egynél több minta adott pozitív aDNS eredményt: a paleomikrobiológiai elemzésbe bevont 3 minta közül 2, a T12-es csigolyából (ID 1178) és a bal radiusból (ID 1180) vett mintákból egyaránt sikerült kimutatni MTB aDNS jelenlétét.

A bemutatott eredmények egyértelműen jelzik, hogy a PCR-technika alkalmas régi mintákból a *Mycobacterium tuberculosis* complex fajok okozta korabeli fertőzések DNS-szintű igazolására. A tapasztalatok rámutatnak azonban a makroszkópos morfológiai és molekuláris biológiai módszerek komplementer jellegére is: azok együttes alkalmazása vélhetően a valósághoz közelebb álló képet adhat a régi korok gümőkóros fertőzöttségéről.

A *M. tuberculosis* complex pozitív esetekből nyert PCR termékeket spoligotyping vizsgálathoz is felhasználtuk. A 6. ábra bemutatja a 6 pozitív bácsalmási eset 7 pozitív mintáját (kiegészítve egy további, a jelen vizsgálathoz tematikailag nem kapcsolódó, de a bácsalmási mintázatoktól erősen eltérő hazai paleopatológiai lelet spoligotyping képével – Csongrád-Felgyő, Avar kor, 7. század, 1. sor, valószínűsíthető *M. tuberculosis* fertőzés). Ahogy azt a kép is tanúsítja, a bácsalmási spoligotyping képek többsége hiányos vagy nem egyértelmű, így azok a jelenlegi szinten nem teszik lehetővé a *M. tuberculosis* és *M. bovis* fertőzés elkülönítését.



6. ábra: Spoligotyping eredmények: a 7 PCR+ bácsalmási minta spoligotyping képei a 2–8. sorokban láthatók (az első sorban Csongrád-Felgyő 7. századi, avar kori minta képe szerepel).  
 Figure 6: Spoligotyping results: the Bácsalmás samples appear in lanes Nr. 2–8 (the first band comes from a different anthropological series – Csongrád-Felgyő, 7th century AD).

### Következtetések

A Bácsalmás-Óalmás embertani széria első részének tbc-fertőzésre fókuszáló, és a betegség korai, illetve atípusos megjelenési formáit is figyelembe vevő paleopatológiai újraértékelése a korábbi elemzések adataihoz képest lényegesen magasabb prevalencia értékeket szolgáltatott, ahogyan azt a metodikai változásokra tekintettel prognosztizálni lehetett. A korai/atípusos formák előfordulási aránya közel két nagyságrenddel magasabb az ún. „klasszikus” léziók gyakoriságánál.

Paleomikrobiológiai vizsgálataink PCR eredményei meggyőzően megerősítették a széria *M. tuberculosis* complex (MTBC) fertőzöttségét: a molekuláris biológiai „pilot project”-be bevont esetek felénél sikerült kimutatni a kórokozó DNS maradványait. A morfológiai és molekuláris adatok sok esetben átfednek, de alapvetően komplementer jellegűek, és együttes alkalmazásuk segítheti leginkább a korabeli fertőzöttségi arányok helyes becslését.

Eddigi eredményeink azt sugallják, hogy a kompakt hosszú csontok mycobacterialis DNS-megtartó képessége valamivel jobb a csigolyákéhoz, bordákéhoz viszonyítva. A „pilot project” pozitív eseteinek eredményei – miszerint a 6 PCR-pozitív esetben 19-ből csak 7 minta szolgáltatott pozitív eredményt – ugyanakkor felhívják a figyelmet a „szerencse faktor” túlzott szerepére a mintavételek során. További vizsgálat-sorozatok indítására lesz szükség a paleomikrobiológiai elemzésekhez mintavételi stratégiák optimalizálásához.

A PCR-termékek felhasználásával nyert spoligotyping képek különböző MTBC patogének előfordulását sejtetik a bácsalmási szériában, de a jelenlegi szinten nem teszik lehetővé a fajok elkülönítését. A vizsgálatok megismétlése azonos, ill. különböző esetekből származó újabb mintákkal, valamint a mycobacterialis DNS maradványok szekvenálása segíthetnek a kérdéses MTBC fertőzések pontosabb eredetének tisztázásában.

\*

**Köszönetnyilvánítás:** A jelenleg is folyamatban lévő kutatás az OTKA K 78555 projekt és a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 projektek keretében került megvalósításra. A támogatásáért a szerzők köszönetüket fejezik ki.

## Irodalom

- Anson, C, Rothschild, B.M., Naples, V. (2012): Soft tissue contributions to pseudopathology of ribs. *Advances in anthropology*, 2: 57–63.
- Baker, B.J. (1999): Early manifestations of tuberculosis in the skeleton. In: Pálfi Gy., O. Dutour, J. Deak, I. Hutás (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publisher – Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 301–311.
- Baron, H., Hummel, S., Herrmann, B. (1996): Mycobacterium tuberculosis complex DNA in ancient human bones. *J. Archaeol. Sci.*, 23: 667–671.
- Bartels, P. (1907): Tuberculose in der Jüngerer Steinzeit. *Archiv für Anthropologie*, 6: 243–255.
- Bereczki, Zs., Paja, L., Lovász, G., Maczel, M., Molnár, E., Marcsik, A., Pálfi, Gy. (2009): New infectious conditions from Bácsalmás-Óalmás, Hungary – Possible cases of skeletal TB. In: Pálfi, Gy., Molnár, E., Bereczki, Zs., Pap I. (Eds) *Des lésions du passé aux diagnostics modernes*. Szeged University Press, Szeged. pp. 46–47.
- Buikstra, J., Williams, S. (1991): Tuberculosis in the Americas: Current Perspectives. In: Ortner, D., Aufderheide, A. (Eds) *Human Paleopathology, Current Syntheses and Future Options*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Donoghue, H.D. (2008): Paleomicrobiology of Tuberculosis. In: Raoult D., Drancourt M. (Eds) *Paleomicrobiology: Past Human Infections*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. pp. 75–99.
- Donoghue, H.D. (2009): Human tuberculosis-an ancient disease, as elucidated by ancient microbial biomolecules. *Microbes Infect.*, 11: 1156–1162.
- Donoghue, H.D. (2011): Insights gained from palaeomicrobiology into ancient and modern tuberculosis. *Clin. Microbiol. Infect.*, 17(6): 821–829.
- Donoghue, H.D, Marcsik, A., Matheson, C., Vernon, K., Nuorala, E., Molto, J., Greenblatt, C., Spigelman, M. (2005): Co-infection of Mycobacterium tuberculosis and Mycobacterium leprae in human archaeological samples – a possible explanation for the historical decline of leprosy. *Proceedings of The Royal B: Biological Sciences*, 272(1561): 389–394.
- Donoghue, H.D., Spigelman, M., Zias, J., Gernaey-Child, A.M., Minnikin, D.E. (1998): Mycobacterium tuberculosis complex DNA in calcified pleura from remains 1400 years old. *Lett. Appl. Microbiol.*, 27: 265–269.
- Donoghue, H.D., Uberlaker, D.H., Spigelman, M. (1999): The use of palaeomicrobiological techniques in a current forensic case. In: Pálfi, G., Dutour, O., Deák, J., Hutaás, I. (Eds) *Tuberculosis Past and Present*. Golden Book Publisher Ltd, Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 363–368.
- Driscoll, J.R. (2009): Spoligotyping for molecular epidemiology of the Mycobacterium tuberculosis complex. *Methods Mol. Biol.*, 551: 117–128.
- Fletcher, H.A., Donoghue, H.D., Holton, J., Pap, I., Spigelman, M. (2003): Widespread occurrence of Mycobacterium tuberculosis DNA 18–19th Century Hungarians. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 120: 144–152.
- Gernaey, A.M., Minnikin, D.E., Copley, M.S., Ahmed, A.M.S., Robertson, D.J., Nolan J., Chamberlain, A.T. (1999): Correlation of the occurrence of mycolic acids with tuberculosis in archaeological population. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 273–283.
- Haas, C.J., Zink, A., Molnár, E., Marcsik, A., Dutour, O., Nerlich, A.G., Pálfi, Gy. (1999): Molecular evidence for tuberculosis in Hungarian skeletal samples. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 383–391.
- Haas, C.J., Zink, A., Molnár, E., Szeimes U., Reischl U., Marcsik, A., Ardagna, Y., Dutour, O., Pálfi, Gy., Nerlich, A.G. (2000): Molecular evidence for different stages of tuberculosis in ancient bone samples from Hungary. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 113: 293–304.

- Hershkovitz, I., Donoghue, H.D., Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y.-C., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Bar-Gal, G.K., Spigelman M., (2008): Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old Mycobacterium tuberculosis from a Neolithic Settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS One*, 3(10): e3426.
- Hershkovitz, I., Greenwald, C.M., Latimer, B., Jellema, L.M., Wish-Baratz, S., Eshed, V., Dutour, O., Rothschild, B.M. (2002): Serpens Endocrania Symmetrica (SES): A new term and a possible clue for identifying intrathoracic disease in skeletal populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 118: 201–216.
- Holloway, K.L., Henneberg, R.J., de Barros Lopes, M., Henneberg M. (2011): Evolution of human tuberculosis: A systematic review and meta-analysis of paleopathological evidence. *HOMO Journal of Comparative Human Biology*, 62(6): 402-458.
- Horváth, G., Molnár, E., Kovács, J., Wicker, E., Bérato, J., Pálfi, Gy. (1994): Paleopathological diagnosis and interpretation of seronegative spondylarthropathies from the 17th century. *Acta Biologica Szeged.*, 40: 103–115.
- Kamerbeek, J., Schouls, L., Kolk, A., van Agterveld, M., van Soolingen, D., Kuijper, S., Bunschoten, A., Molhuizen, H., Shaw, R., Goyal, M., van Embden J. (1997): Simultaneous detection and strain differentiation of Mycobacterium tuberculosis for diagnosis and epidemiology. *J. Clin. Microbiol.*, 35: 907–914.
- Kelley, M.A., Micozzi, M.S. (1984): Rib lesions in chronic pulmonary tuberculosis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 65: 381–386.
- Lovász, G. (2005): *Bácsalmás-Óalmás 16-17. századi temető általános embertani feldolgozása (2001–2003-as feltárás)*. Szakdolgozat. SZTE Embertani Tanszék, Szeged.
- Lovász, G. (2008): Comparative anthropological analysis of non-Hungarian skeletal populations from the 16–17th centuries. *Acta Biol. Szeged.*, 52(2): 343–344.
- Lovász, G., Bereczki, Zs., Pálfi, Gy., Molnár, E. (2009): A possible case of echinococcosis from a late medieval series in Hungary. In: Pálfi, Gy., Molnár, E., Bereczki, Zs., Pap I. (Eds) *Des lésions du passé aux diagnostics modernes*. Szeged University Press, Szeged. pp. 70–71.
- Lovász, G., Molnár, E., Pálfi, Gy., Pósa, A., Wicker, E. (2012): Sátorlakó vándorok a török kori Észak-Bácskában – „Körkép-körkép” a hódoltság kori bácsalmási rácokról. *Bácsország*, 1(60): 68–73.
- Maczel, M. (2003): *‘Sur les Traces de la Tuberculose’. Critères diagnostiques des atteintes infectieuses du squelette Humain et leur application dans des séries anthropologiques françaises et hongroises*. PhD Thesis, University of Szeged, University of La Méditerranée (TTK-49/2004).
- Marscik, A. (1972): Diagnose einer Generalisierten TBC-Erkrankung auf einen Awarzeitlichen Skelett. *Anthrop. Közl.*, 16: 99–103.
- Marscik, A., Molnár, E., Ósz, B., Donoghue, H., Zink, A., Pálfi, Gy. (2009): Adatok a lepra, tuberculosis és syphilis magyarországi paleopatológiájához. *Folia Anthropologica*, 8: 5–34.
- Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y.-C., Spigelman, M., Donoghue, H.D. (2011): The interplay of DNA and lipid biomarkers in the detection of tuberculosis and leprosy in mummies and other skeletal remains. In: Gill-Frering, G., Rosendahl, W., Zink, A., Piombino-Mascoli, D. (Eds) *Yearbook of Mummy Studies I*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. pp. 109–114.
- Molnár, E., Pálfi, Gy. (1994): Probable cases of skeletal infections in the 17th century anthropological series of Bácsalmás (Hungary). *Acta Biologica Szeged.*, 40: 117–133.
- Neparáczi, E., Török, T., Pósa, A., Molnár, E., Lovász, G., Maixner F., Zink, A., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2011): Preliminary results from the paleomicrobiological studies of Mycobacterium tuberculosis infection in the Bácsalmás-Óalmás anthropological series. *Acta Biologica Szeged.*, 55(1): 41–45.
- Nerlich, A.G., Haas, C.J., Zink, A., Szeimes, U., Hagedorn, H.G. (1997): Molecular evidence for tuberculosis in an ancient Egyptian mummy. *Lancet*, 350: 1404.
- Ortner, D.J. (1999): Paleopathology: Implications for the history and evolution of tuberculosis. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 253–261.

- Ortner, D.J. (2003): *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, San Diego.
- Pap, I., Józsa, L., Repa, I., Bajzik, G., Lakhani, S.R., Donoghue, H.D., Spigelman, M. (1999): 18–19th century tuberculosis in naturally mummified individuals (Vác, Hungary). In: Pálfi, G., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (Eds) *Tuberculosis: Past and present*. Golden Books, Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 421–428.
- Pálfi, Gy. (2002): Paleoepidemiological reconstruction of tuberculosis, with particular attention to Europe. In: Bennike, P., Bodzsár, E., Susanne, C. (Eds) *Biennial Books of EAA*, 2: 193–210.
- Pálfi, Gy., Ardagna, Y., (2002): Gerincbetegségek és tuberkulózis a török hódoltság korából. A Bácsalmás-Óalmás (Bácsalmás-Homokbánya) 16–17. századi antropológiai leletegyüttes fontosabb paleopatológiai adatai. In: Gerelyes, I., Kovács, Gy. (Eds) *A hódoltság régészeti kutatása. Opuscula Hungarica III*. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest. pp. 237–244.
- Pálfi, Gy., Marcsik, A. (1999): Paleoepidemiological data of tuberculosis in Hungary. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 531–541.
- Pálfi, Gy., Berezcki, Zs., Ortner, D.J., Dutour, O. (2012): Juvenile cases of skeletal tuberculosis from the Terry Anatomical Collection (Smithsonian Institution, Washington DC, USA). *Acta Biologica Szeged.*, 56 (1): 1–12.
- Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (1999, Eds): *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publisher, Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged.
- Pálfi, Gy., Molnár, E., Bérato, J., Dutour, O. (1997): Cinq cas de pathologie infectieuse ou inflammatoire dans une série anthropologique hongroise. *Anthropologie et Préhistoire*, 108: 165–176.
- Pálfi, Gy., Molnár, E., Bérato, J., Wicker, E., Dutour, O. (1996): Deux observations ostéoarchéologiques de spondylarthrite ankylosante et leur possible relation familiale. *Revue du Rhumatisme*, 63(2): 160–161.
- Rohland, N., Siedel, H., Hofreiter, M. (2009): A rapid column-based ancient DNA extraction method for increased sample throughput. *Molecular Ecology Resources*, 1755–0998.2009.02824.x.
- Rothschild, B.M., Martin, L.D. (1993): *Paleopathology: Disease in the fossil record.*: CRC Press, London.
- Rothschild, B.M, Martin, L.D. (2006): *Skeletal Impact of Disease*. Museum of Natural History, New Mexico.
- Rothschild, B.M., Rothschild, C. (1999): Evolution of osseous/radiologic signs of tuberculosis. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 293–301.
- Rothschild, B.M., Martin, L.D, Lev, G., Bercovier, H., Bar-Gal, G., Greenblatt, Ch., Donoghue, H., Spigelman, M., Brittain, D. (2001): Mycobacterium tuberculosis Complex DNA from an Extinct Bison Dated 17,000 Years before the Present. *Clin. Inf. Dis.*, 33: 305–311.
- Salo, W., Aufderheide, A., Buikstra, J., Holcomb, T. (1994): Identification of Mycobacterium tuberculosis DNA in a pre-Columbian Peruvian mummy. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 91: 2091–2094.
- Santos, A.L, Roberts, C. (2001): A picture of tuberculosis in young Portuguese people in the early 20th century: a multidisciplinary study of the skeletal and historical evidence. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 115: 38–49.
- Schultz, M. (1999): The role of tuberculosis in infancy and childhood in prehistoric and historic populations. In: Pálfi Gy., Dutour O., Deák J., Hutás I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Golden Book Publ., Tuberculosis Foundation, Budapest, Szeged. pp. 501–509.
- Spigelman, M., Lemma, E. (1993): The use of the polymerase chain reaction (PCR) to detect Mycobacterium tuberculosis in ancient skeletons. *Int. J. Osteoarch.*, 3:n137–143.
- Wicker, E. (1999): Bácsalmás-Óalmás későközépkori rác temetője. *Cumania*, 15: 25–30.
- Wicker, E. (2011): Iszlám elemek az észak-bácskai 16–17. századi rácok és vlahok temetkezési szokásaiban. *Bácsország*, 2(57): 21–28.

World Health Organisation (2010): *Global Tuberculosis Control 2010*. WHO Report, World Health Organisation, Geneva. pp. 218.

Zink, A.R., Molnár, E., Motamedi, N., Pálfi, G., Marcsik, A., Nerlich A. (2007): Molecular history of tuberculosis from ancient mummies and skeletons. *Int. J. Osteoarch.*, 17(4): 380–391.

*Levelezési cím:* Pálfi György  
*Mailing address:* Szegedi Tudományegyetem  
Embentani Tanszék  
Egyetem u. 2.  
6722 Szeged  
Hungary  
palfigy@bio.u-szeged.hu



## CSONT-ÍZÜLETI TUBERKULÓZIS OKOZTA ANKYLOSISOK VIZSGÁLATA EGY KÖZÉPKORI MONOSTOR KÖRÜLI TEMETŐ ANYAGÁBAN

Paja László<sup>1,2,3</sup>, Hélène Coqueugniot<sup>4,5</sup>, Olivier Dutour<sup>3,6</sup>, Farkas L. Gyula<sup>1</sup>,  
Palkó András<sup>7</sup> és Pálfi György<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; <sup>2</sup>Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Szeged; <sup>3</sup>Laboratoire de Paléoanthropologie de l'EPHE, École Pratique des Hautes Études, Talence, France; <sup>4</sup>UMR 5199 – PACEA, Talence, France; <sup>5</sup>Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany; <sup>6</sup>Department of Anthropology, University of Toronto, Toronto, Canada; <sup>7</sup>Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika, Szeged

**Paja L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Farkas L. Gy., Palkó A., Pálfi Gy.: Analysis of TB related joint ankyloses originating from the osteoarcheological series of a medieval monastery. Bony ankyloses of large joints that occur secondary to infection are rarely described in developed countries, thanks to diagnostic techniques that allow early detection and treatment of the underlying infection. This report illustrates several cases where modern medical imaging techniques and ancient medical literature were successfully interpreted to diagnose rare tuberculous alterations in osteoarcheological specimens.**

*Two skeletons from the Bátmonostor cemetery (Hungary) demonstrate complete ankylosis of the knee. Macroscopic and computed tomography examinations were undertaken to assess the extent of skeletal changes and determine their cause. The 2D CT images revealed cavities involving both the metaphyses and the epiphyses. The 3D reconstructions allowed us to reconstruct the more precise volumetric morphology of the circumscribed lytic lesions, as well as clear “image-mirror” lacunar volumes. On the basis of our analyses, extra-spinal tuberculous infection seems to have been the most probable etiology of these two cases.*

**Keywords:** Tuberculosis; Computed tomography; 3D imaging; Knee ankylosis; Paleoradiology.

### Bevezetés

A mozgás lehetőségét teljesen megakadályozó csontos ankylosis bármely nagy ízületben megjelenhet. Ezek az elváltozások ritkák ugyan, de recens orvosi publikációk néhány esetben beszámolnak kialakulásukról modern populációkban is. Míg a gazdaságilag fejletlenebb országokban az orvosi ellátás hiányosságai miatt az ankylosisok megjelenési esélye nagyobb, addig a fejlett országokban – köszönhetően a modern diagnosztikai lehetőségeknek és a betegségek korai szakaszában megkezdődő orvosi ellátásnak – kialakulási frekvenciájuk igen alacsony.

Számos kórfolyamat előidézhetheti a nagy ízületek fúzióját. Lágy szöveti, majd később csontos összeköttetés alakulhat ki egy traumát követően a nem használt végtag és ízület esetében. A csontos ankylosisok megjelenése összekapcsolható hemofiliával, szegmentációs zavarral, szeronegatív arthropathiával, rheumatoid arthritissel, de égési sérülések szintén előidézhethetik a fúziók megjelenését. Pyogén arthritisek esetében, amennyiben a gyógyítás nem megfelelő, ugyancsak megjelenhet az ankylosis valamely

ízületben. Ezen esetekben a fertőzésért felelős patogénnek igen változatosak lehetnek, de leggyakrabban valamilyen baktérium faj okozza az elváltozásokat. A bakteriális fertőzések esetében a gyógyítás sokszor jelentős kihívást jelent. A nem az előírásoknak megfelelően, vagy túl sok esetben használt antibiotikumok új, antibiotikum-rezisztens törzsek megjelenését vonhatja maga után, az ezek okozta fertőzések kezelését a hagyományos terápia nem képes megoldani (Burill és mtsai 2007). A legyengült immunrendszerrel rendelkező betegek (éhezés és/vagy rossz higiénés körülmények és/vagy HIV-koinfekció) esetében ugyanazon törzs okozta fertőzések is erőteljesebb tünetek megjelenését eredményezhetik. Ha a bevándorlás fokozottá válik a fenti tényezők szempontjából fokozott kockázatot jelentő területekről (pl. Fekete-Afrika, Dél-Ázsia), a fejlett országok orvosai új kihívásokkal találhatják szembe magukat (Resnick 2005).

A fertőző betegségek közül világszerte az egyik legtöbb ember életét követelő kór a tuberkulózis (TB). Az 1960-as években a TB prevalenciája jelentősen csökkent, és egyes optimista elgondolások szerint a XX. század utolsó harmadára a betegségnek teljesen el kellett volna tűnnie. A fent említett tényezők azonban gátolták ezt a folyamatot, az évenkénti megbetegedések és a fertőzöttek együttes száma újra emelkedett. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentésében foglaltak szerint 2009-ben kb. 250.000-re becsülték a szervezet munkatársai az új, multidrog-rezisztens TBC-s esetek számát (WHO 2010), így fontos megismerni azokat az elváltozásokat, amelyekkel napjainkban csak ritkán találkozhatnak a fejlett országok orvosai. Ebben lehet a modern orvostudomány segítségére a paleopatológia, amely számos eszköz közül válogathat; a makroszkópos vizsgálatok mellett segítségül hívhat molekuláris biológiai, biokémiai vagy éppen radiológiai módszereket. Ugyancsak fontos megjegyezni, hogy az oszteoarcheológiai minták és a korai orvosi munkák együttes elemzésével újra felfedezhetők korábban ismert, de a fejlett országokban mára már elfeledett kifejezési formák.

A korai orvosi irodalmak (pl. Alfer 1892, Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932) több szempontból is érdekesek lehetnek. Egyrészt rámutathatnak, milyen gyakori lehetett egy-egy betegség a múltban, másrészt a betegségek kései szakaszához köthető elváltozásokat mutathatnak meg. Olyan esetekben, amikor a makroszkópos elemzés mellett radiológiai leírásokat is találunk (pl. Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932), közvetlen analógiák segítségével is beazonosíthatók bizonyos elváltozások.

Jelen munka radiológiai módszerek – CT-vizsgálatok és az ezekre épülő 2D és 3D rekonstrukciók – segítségével próbált választ kapni arra, hogy a korai és modern orvosi irodalmak valamint sajátos csontelváltozások együttes vizsgálata lehetőséget ad-e korábban ismeretlen etiológiájú elváltozások kórfolyamatainak felderítésére.

### **Anyag és Módszer**

Vizsgálati anyagaink Bátmonostor-Pusztafalu középkori temetőjéből (XII–XVI. század) származnak. A temető antropológiai vizsgálatainak során 3872 egyén csontmaradványainak meghatározására került sor (Farkas és mtsai 2007). A szériában számos ankylosis leírása is memgtörtént, a legtöbb esetben a tarso-metatarsalis és a tibio-fibularis ízületek voltak érintettek. A nagy ízületek esetében 5 egyénnél írtak le ankylosist, négy térd és egy csípőízületi fúzió volt megfigyelhető az oszteoarcheológiai szériában (Józsa és Farkas 2009).

Jelen vizsgálati anyagunkat azon két térdízületi ankylosis jelentette, ahol a csontmaradványok a legépebben maradtak fenn. Makroszkópos és komputertomográfias

vizsgálatok elvégzésére került sor. A radiológiai vizsgálatok során egy GE Lightspeed VCT szkennert használtunk (140 kV, 78 mA), ahol az 512×512-es mátrix 0,61 mm × 0,61 mm-es voxelméretet eredményezett. A szeletvastagságnál a maximálisan elérhető érzékenységet (0,62 mm) használtuk.

A natív DICOM fájlkból 2D és 3D rekonstrukciókat készítettünk. A DICOM fájlok szegmentálásához és a 2D képek elkészítéséhez az Amira® 5.2.2 programcsomagot, míg a 3D rekonstrukciókhoz a TIVMI (Treatment and Increased Vision for Medical Imaging) szoftver került alkalmazásra. Ez utóbbi program a Half-Maximum Height (HMH) protokollt használja, amely algoritmus segítségével nagy pontosságú, a felhasználó érzékelésétől és érzékenységétől független felszíni rekonstrukciók elkészítésére van lehetőség. A módszer alkalmazásának eredményként két különböző sűrűségű anyag (pl. csont és levegő) közötti, az eredeti anatómiai szituációt nagy pontossággal közelítő interfész határozható meg (Spoor és mtsai 1993, Dutailly és mtsai 2009).

## Eredmények

### 1. eset – 465. sír (Maturus férfi)

Az első esetben az ankylosis a bal alsó végtag hosszú csontjait érinti (1a–d. ábra), a combcsont és a sípcsont kb. 35 fokos szögben rögzült (1b. ábra).



1. ábra: 1. eset – Maturus férfi térdízületi ankylosisa (Bátmonostor – Pusztafalu, 465. sír).

Figure 1: Case 1 – Matured male individual (Bátmonostor – Pusztafalu, Hungary, grave 465).

(a–d) Az ankylosis eredményeként a bal oldali térdízületet alkotó csontok kisfokú laterális rotációban és kb. 35 fokos flexióban rögzültek. A femoro-patellaris és a proximális tibio-fibularis ízület fúziója szintén megfigyelhető. Új periostális csontformációk láthatók a csontfelszíneken, a genny levezetését szolgáló sipolynyílás nem látható. – Complete fusion of the knee joint in a slight lateral rotation and flexion of about 35 degrees. In addition to the knee joint, the femoro-patellar and proximal tibio-fibular articulations are also fused. New periosteal bone formations are visible on the bony surfaces, cloacal openings are not recognizable.

(e–f) A sagittális CT képek alapján az eredeti térdízületi felszínek felismerhetők, a sima felület helyett szabálytalan, rágott lefutás jelenik meg. – Sagittal CT images reveal the original joint surfaces, although carious borders are recognizable instead of a smooth line aspect.

(f–g) A sagittális és axiális CT-képek ovális és szabálytalan alakú litikus léziók jelenlétét mutatják, amelyek mind a metafízisben, mind az epifízisben megtalálhatók. – Sagittal and axial images present some oval and irregularly shaped lytic lesions. Both metaphysis and epiphysis are involved.

(g–i) Az axiális CT-képek megerősítették az új periostális appozíciók jelenlétét a combcsonti és sípcsonti középdarabokon. – Axial CT images confirmed the presence of new periosteal appositions both on the femoral and tibial shafts.

(i) A sípcsont velőüregének átmérője nem mutat elváltozást. – Tibial medullary cavity shows no change in its diameter.

A fúzió a mediális condylusoknál teljes, míg a combcsont laterális ízületi bütke egy csonthíd által kapcsolódik az azonos oldali tibiális condylushoz (1a. ábra). A femoropatellaris és tibi-fibularis ízületeknél szintén ankylosis alakult ki, de tafonómiai hatások eredményeként ezek a területek újabb vizsgálatra nem alkalmasak.

A csontok felszíne több helyen elveszítette az eredeti jellegét. A femoro-tibialis ízület szintjében egyenetlen felszínű új csontképződmények jelentkeznek (1a–b. és 1d. ábra), a tuberositas tibiae-től mediál irányban új csont-spiculumok alakultak ki (1d. ábra). A fibula is mutat új periosztális appozíciókat, amelynek eredményeként a proximális vég és a diafizis megvastagodott, felszíne szabálytalanná vált (1b–c. ábra). A sípcsonti diafizis és a combcsonti középdarab mediális oldalán jól körülhatárolható, az eredeti felszíntől éles vonallal elkülönülő, kb. 1,5 cm magas, sima felszínű periosztális appozíció jelentkezik. Sipolynylás nem észlelhető.

A sagittális CT-képeken az eredeti térdízületi csontfelszínek könnyen azonosíthatóak, de az egyenes lefutás helyett szabálytalan forma rajzolódik ki, amelyeknek a környező területekhez képest világosabb színe valamiféle kalcifikációs/osszifikációs folyamatra utal (1e–f. ábra). A sagittális és axiális képeken egyaránt ovális és szabálytalan alakú litikus léziók figyelhetők meg, ezek egyaránt megtalálhatók a tibia és a femur meta- és epifíziseiben (1f–g. ábra). Az axiális képek megerősítették a periosztális felrakódások jelenlétét a sípcsont és a combcsont középdarabjain (1g–h. ábra). Ezen területeken sem a kompakt állomány, sem a velőüreg nem érintett, azok szerkezetében és átmérőjében semmiféle elváltozás nem észlelhető (1i. ábra).

Az érintett térdízület 3D rekonstrukciója (3a. ábra) a 2D képeken látható mintázat megerősítése mellett segített pontosítani a litikus léziók morfológiai jellegét. Ezek az elnyújtott, ujszerű képletekkel is rendelkező elváltozások jelentős térfogatot foglalnak el mindkét csont epi- és metafízisében.

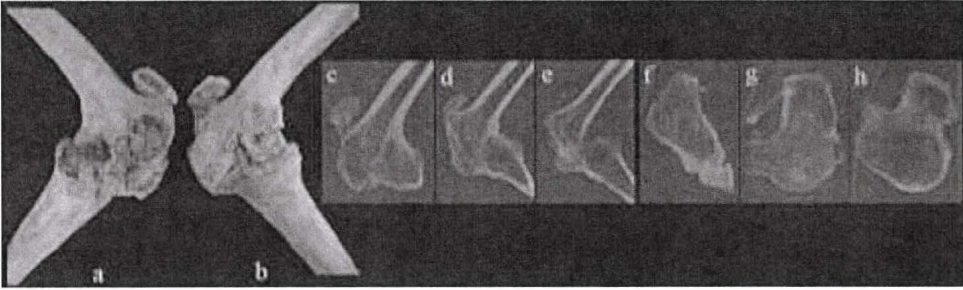
## 2. eset – 993. sir (*Maturus férfi*)

A második egyén esetében a jobb térdízület ankylosisa figyelhető meg, amelynek eredményeként a sípcsont és a combcsont kb. 85 fokos szögben rögzült. A bal láb hosszúcsontjainak pozíciója a tibia posterior irányú elcsúszását jelzi. A patella diszlokálódott, és a femur laterális condylusának felső pereméhez csontosodott (2a–b. ábra).

A fúzió a mediális condylusok területét teljesen átéri, a laterális bütkek esetében keskenyebb csontos híd köti össze a csontvégeket. Postmortális tafonómiai folyamatok eredményeként a femur laterális condylusának belső szerkezete láthatóvá vált, ahol a trabecularis állományban három kisebb, mintegy 6–7 mm átmérőjű litikus lézió figyelhető meg (2a. ábra).

A közel derékszögben rögzült hosszúcsontok közötti ízületi résben anterior irányban kb. 55 mm hosszú és 35 mm széles csontos állomány jelentkezik. Ezen ék alakú kiemelkedés felszíne szabálytalan, jellegzetes corticalis struktúra nem ismerhető fel. A combcsont mediális bütke felett, az epicondylushoz közel sima felszínű újsont-képlet látható (2b. ábra).

A második egyénnél is megfigyelhető kismértékű periosztális elváltozás; míg a combcsont középdarabján lemezes és szivacsos ráépülés is jelentkezik, addig a sípcsont diafizisének anterior oldalán szivacsos felrakódás jelei észlelhetők.



2. ábra: 2. eset – Maturus férfi térdzületi ankylosisa (Bátmonostor – Pusztafalu, 993. sír).

Figure 2: Case 2 – Maturated male individual (site: Bátmonostor – Pusztafalu, Hungary, grave 993).

(a–b) A jobb combcsont és sípcsont kb. 85 fokos szögben rögzült, a patella diszlokálódott és összenőtt a combcsont laterális condylusának felső peremével. Durva felszínű, ék alakú, 55 mm hosszú és 35 mm széles csonttömeg emelkedik ki a combcsont és a tibia közötti területen, amelyen jellegzetes kortikális szerkezet nem ismerhető fel. A hosszúcsontok pozíciója a sípcsont posterior subluxatiojának gyanúját veti fel. – The right femur and the tibia fused in an 85 degree flexed position, the patella is dislocated and ankylosed to the upper border of the lateral femoral condyle. A rough surfaced wedged bony outgrowth that is 55 mm in length and 35 mm in width projects anteriorly. Typical cortical structure is not found in this area. The position of the bones suggests the presence of posterior tibial subluxation.

(c–e) A sagittális CT-képek megerősítik a sípcsont posterior irányú subluxatioját. Kis könnyecsepp alakú üreg ismerhető fel a tibia és a femur közötti, a posterior oldali új csonttömeg belsejében. A sípcsont proximális végdarabjánál a csontállomány pusztulása látható szabálytalan alakú területek formájában, ezek mind a metafízisben, mind az epifízisben megjelennek. A combcsonti metafízis csontgerendázat-rendszere kifejezett, de annak iránya megváltozott, amely felismerhető a két csont közötti új csonttömeg területén is. – Sagittal CT images reveal the posterior subluxation of the tibia. A small teardrop-shaped cavity is recognizable inside the newly formed bony mass on the posterior side. In the proximal tibia, radiolucent areas refer to the devastation of the original bony mass; these irregularly shaped lesions involve both the metaphysis and the epiphysis. The lamellar system of the distal femoral metaphysis is fairly strong, but the direction of the trabeculae has changed such that they are almost perpendicular to the longitudinal axis of the bone. This pattern seems to continue in the irregularly structured wedge-shaped new bony mass.

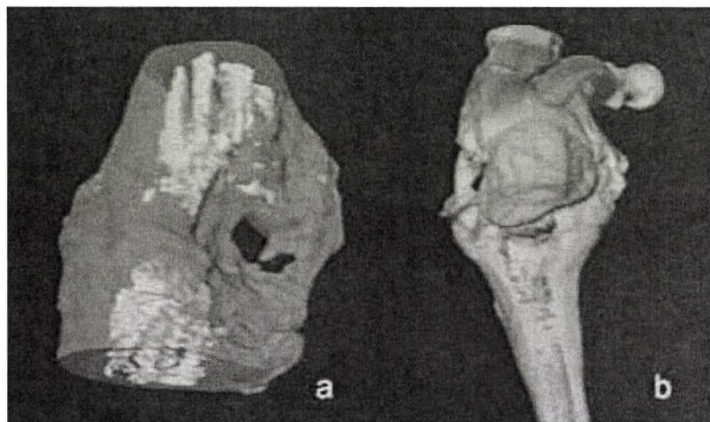
(f–h) Az axiális CT-képeken a combcsonti condylusok belsejében számos litikus lézió jelenik meg. – Axial CT images reveal that some other lesions of less dense appearance are also present in the deeper parts of both femoral condyles.

Az egyén posztkraniális vázán egyéb patológiás elváltozások is kialakultak. Bilaterális osteoarthritis nyomai láthatók a combcsonti fejekon, enthesopathia alakult ki mindkét sarokcsonton az Achilles-ín tapadási helyénél. Az ágyéki csigolyák testének anterior oldalán kis méretű osteofiták utalnak spondylitis deformansra. A koponyán bilaterális cribra orbitalia (porotikus fázis) és a homlokcsont endocraniális oldalának granuláris impressziói jelentkezők.

A CT-képeken könnyecsepp-alakú üreg figyelhető meg a tibia és a combcsont közötti posterior irányú újsont-képződmény területén (2c–d. ábra). A sípcsont proximális végdarabjánál alacsony denzitású területek utalnak az eredeti csonttömeg pusztulására. Ezek a szabálytalan alakú léziók áttörnek az egykori növekedési vonalat és mind a metafízis, mind az epifízis területét érintik. A combcsont distális metafízisének csontgerendázata viszonylag érintetlen maradt, de a legerőteljesebb trabeculák iránya megváltozott, a csont hossz tengelyével közel derékszöveget zár be. Ez az irányultság a tibia és a femur közé ékelődő újsont-képződménynél is felismerhető (2c–e. ábra). Az axiális CT-képek megerősítették, hogy a tafonómiai folyamatok által feltárt, makroszkópián is észlelhető léziók mellett további üregek/kis sűrűségű területek vannak jelen a combcsonti condylusok belsejében (2f–h. ábra). A femur mediális epicondylusa melletti

újcsont-képződmény szerkezete a CT-képek alapján homogénnek tűnik, trabeculáris elemek nem felismerhetők benne (2f. ábra).

A 3D rekonstrukción (3b. ábra) jól látható, hogy a felfelé elmozdult patella posterior felszíne rögzült a femur distális metafíziséhez. A 3D modell megerősítette a tibia és a femur közé ékelődő új csonttömeg jelenlétét is, amelynek kialakulásában bursális és szalagelemek elcsontosodása játszhat szerepet. A fenti csonttömeg belsejében megfigyelhető litikus lézió eredete nem tisztázott, tafonómiai és valamiféle fertőzőes folyamatok egyaránt kapcsolható. A tibia metafízisében, párhuzamosan az egykor növekedési lemezzel újabb üreg alakult ki. A laterális condylusokat összekötő csontos híd nagy valószínűség szerint a fibuláris kollaterális szalag elcsontosodása révén alakulhatott ki.



3. ábra: A térdízületi ankylosisok 3D rekonstrukciói.

Figure 3: 3D reconstructions of the knee ankylosis.

(a) A 3D rekonstrukció (1. eset, 465. sír) pontos képet ad a térdízületi ankylosis belső szerkezeti elváltozásairól. A litikus léziók részben elfoglalják combcsont distális és a sípcsont proximális metafízisét és epifízisét. – The 3D reconstruction of the fused area (Case 1) demonstrates the more precise 3D morphology of the circumscribed lytic lesions observed in the 2D sagittal and axial images; these lesions occupy the trabecular space of the distal-femoral and proximal-tibial metaphyses and epiphyses.

(b) A 3D rekonstrukció (2. eset, 993. sír) feltárja, hogy a patella bázisa összenőtt a combcsonttal. Az anterior oldali új csonttömeg a patella eredeti magasságában helyezkedik el, az ezen végigfutó üreg tafonómiai és fertőzőes folyamatokkal egyaránt kapcsolatba hozható. A sípcsonti metafízis területén, az egykori növekedési lemezzel párhuzamosan elnyújtott litikus lézió rajzolódik ki. – The 3D reconstruction of the right knee (Case 2, grave 993) reveals that the base of the patella attached to the femur by a sessile ossification. The reconstruction confirms the volume of the anterior bony mass located at the original place of the patella. The presence of cavity inside this bony mass can be linked either with a circumscribed infection or with a taphonomic process. Another lytic lesion can be seen in the tibial metaphysis, parallel to the level of the epiphyseal line.

A csontos ankylosisok kialakulásának hátterében sokféle folyamat állhat. Valamiféle traumás hatást (pl. törést) követő immobilizáció végső soron csontos kapcsolatok megjelenését eredményezheti mind az intra-, mind extra-artikuláris területeken (Resnick 2005, Ebnezar 2010). Eseteinkben csonttörésre utaló jelet nem találtunk a CT-képek elemzése során.

Hemofília esetében az ízületi rés megnövekedhet. Az ízületi tokon belüli vérzés nyomásnövekedést idézhet elő, ami porc-destrukcióhoz, a subchondrális terület resorptiójához és osteoporosishoz vezethet. A kialakuló sclerosis jelentős deformitást

alakíthat ki (Mahajan és mtsai 2005). Eseteinkben az osteoporosis hiánya és a periostális reakciók jelenléte miatt a hemofiliát mint az ankylosis kialakulásában szerepet játszó etiológiai faktort kizárhatjuk.

Bizonyos esetekben szegmentációs probléma vagy más fejlődési zavar is állhat a nagy ízületek fúzióinak hátterében (Ryan és mtsai 1978, Mittal 1995, Eylon és mtsai 2007, Madadi és mtsai 2010). Ezekben az esetekben az érintett csontok ízületi felszínei nem felismerhetőek vagy részlegesen alakultak csak ki. A bátmonostori szériából kiválasztott vizsgálati anyagainkon az ízfelsőzínék jól láthatóak, lefutásuk, rágott felszínük arra utal, hogy a felszínék eredetileg jelen voltak, csak az ankylosis kialakulását megelőzően alakultak át. Ennek megfelelően a fejlődési rendellenességet kizárhatjuk mint az elváltozások hátterében álló kórokat.

A nagy ízületeket érintő ankylosisok ritkán kialakulhatnak a reumatoid arthritis előrehaladott szakaszában is (Oyima és mtsai 2005), noha a leggyakrabban érintett területek a kéz és a láb kisízületei. A legtöbb beteg esetében bilaterális marginális eróziók alakulhatnak ki a proximális interphalangeális, a metacarpo-phalangeális és a metatarso-phalangeális ízületek csontjain, emellett osteoporosis szintén jelentkezhet az adott csontokon (Waldron 2009). Esetünkben a reumatoid arthritist mint kórokat a fenti léziók hiányában nagy eséllyel kizárhatjuk.

A spondylarthritis ankylopoetica (SPA, ankylosing spondylitis, Bechterew-kór) a gerinccsigolyák fúziójával és ritkábban a sacro-iliacális ízület fúziójával együtt járó betegség, ahol kivételes esetekben egyéb ízületek (pl. a térd, csípő, váll, boka) is érintettek lehetnek (Bilsel és mtsai 2003). Jelen esetben a gerinc érintettségének hiánya, valamint a periosztális folyamatok jelenléte miatt az SPA-t nem tarthatjuk a térd-ankylosisok kórokanak.

A makroszkópos és CT-vizsgálatok segítségével talált jellegzetességek (periosztális reakciók, csontok belsejében látható litikus léziók) okán valamiféle fertőzőes folyamat tűnik a legvalószínűbb etiológiai faktornak. A nem specifikus pyogén arthritisek okozhatnak ízületi ankylosist a gyógyulási folyamat eredményeként. Ezen a fertőzések során bármely ízület érintett lehet, de a kórfolyamat ritkábban érinti az ujjak kis ízületeit. Az esetek közel 50%-ában a térd, további 20%-ban a csípőízület területén jöhet létre fúzió. Nem specifikus septicus arthritis ritkán jelentkezik több ízületben, jellegzetes monoartikuláris betegségről beszélhetünk (Maddison és mtsai 1993). A kórokozó ágensek sokfélék lehetnek, de a legtöbb esetben valamely baktérium faj (*Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*) okozza a fertőzést. A kórokozó sokféle úton juthat el az ízületek területére, a leggyakrabban a vér útján történő terjedés figyelhető meg (Bullough 2010).

Szintén potenciális fertőzőként kell megemlíteni a tuberkulózist, habár eseteinkben sem a TBC patognomikus csonttani tünete (Pott gibbus), sem a klasszikus radiológiai tünetegyüttest (Phemister-triád; Resnick 2005) nem jelenik meg. A humán TBC patogének (főleg a *Mycobacterium tuberculosis* és *Mycobacterium bovis*) általában a tüdőt és légutakat támadják meg, bizonyos esetekben egyéb területek (pl. nyirokcsomók, pericardium, bőr, csontok) is érintettek lehetnek. A fertőzés leggyakrabban a légzőszerveken át történik, de az emésztő szervrendszeren keresztüli infekció is lehetséges. TBC-hez köthető csontos elváltozások az esetek mintegy 1–3%-ában jelenik meg (Tuli 2004, Vanhoenacker és mtsai 2009), amelyek az érrendszeren keresztül a vázelemekhez érkező fertőzést követően lassan alakulnak ki. A leginkább érintett vázelemek a gerinccsigolyák; szuvas léziók, később csigolyatestek összeroppanása és fúziója (Pott gibbus) alakulhat ki. Ezek mellett a teherbíró ízületek, pl. a csípő- és a térdízületek területén jelentkeznek leggyakrabban TBC-hez köthető elváltozások,

amelyek kis százalékában nem csupán litikus elváltozások, hanem a gyógyuláshoz köthetően csontos ankylosis is megjelenhet (Resnick 2005).

Az első esetben (465. sír) a litikus léziók megjelennek mind a meta- és epifizisekben, ami a tuberkulózisra utalhat. A felnőtteket érintő nem specifikus pyogén fertőzések esetében a léziók gyakran lokalizálódnak az epifizisekre, ezek nem folytatódnak a metafízis területén (De Vuyst és mtsai 2003). Ez a 3D rekonstrukción is látható jellegzetes „mirror-image” megjelenés utalhat Sorrel és Sorrel-Déjerine (1932) publikációjában megtalálható ún. „tumeur blanche du genou” (a térd fehér tumora) jelenlétére, amit a térdre lokalizálódó, TBC-vel összekapcsolható arthritis esetében jegyeztek fel a szerzők. A fenti kép összefüggésben lehet a TBC-fertőzés eredményezte gennyesedés megjelenésével, amely az ízületi részbe is eljuthatott az ízületi felszínnek fúzióját megelőzően. A TBC fertőzés jelenlétét erősíti meg a periosztális reakciók jellege is. Az irodalmi források szerint a nem specifikus pyogén fertőzések esetében az esetünkben leírt periosztális folyamatok sokkal erőteljesebb és kiterjedtebb formában jelenhetnek meg, az újszontképzés mellett gyakran fordul elő destruktív folyamat is (Taylor és mtsai 2010).

A második esetben szintén valamely tuberkulózist okozó baktérium a legvalószínűbb fertőző ágens, ahol a gyógyulás jeleként megjelent a térd ankylosisa. Habár a TBC patognomikus csonttani formája itt sem alakult ki, a 2D és 3D rekonstrukciókon látható jellegzetességek (a meta- és epifizisek egyaránt érintettek) azt sugallják, hogy a TBC-hez köthető osteomyelitist követő gyógyulás során jöhetett létre az ankylosis (De Vuyst és mtsai 2003). A tibia proximális végdarabjánál az egykori növekedési lemez magasságában üreg itt is látható, a „mirror-image” megjelenés pedig inkább kapcsolható a TBC-hez mint valamely nem specifikus bakteriális fertőzéshez. A vázon megfigyelt egyéb léziók is kapcsolatban lehetnek a tuberkulózissal, a tibia posterior subluxatioja (Spiegel és mtsai 2005), valamint az endocraniális elváltozások és a cribra orbitalia jelenléte egyaránt megerősítheti a diagnózist (Herschkovitz és mtsai 2008, Lovász és mtsai 2010).

A hosszúcsontokon talált periosztális jelenségek foka és kiterjedése, valamint egyéb, a nem specifikus fertőzéshez köthető osteomyelitis esetében gyakoribb jelenségek (pl. sequestrum, sipolynyílás) hiányában szintén a tuberkulózis tűnhet a valószínűbb kóroknak.

Sajátos jelenség a tibia és a femur közti területen az anterior oldali ék alakú csonttömeg kialakulása. A szabálytalan szerkezetű és felszínű csontanyag kialakulását elősegíthette egy esetleges mankó folyamatos alkalmazása, amely a patellát rögzítő szalag elszakadását követően annak felfelé történt elcsúszását és combcsonthoz történt fúzióját is eredményezhette (Józsa és Farkas 2004, 2009). Ez a jelenség, összefüggésben a combcsont distális végdarabjának megváltozott irányú csontgerendázatával és a mindkét combcsonti fejet érintő osteoarthritisrel azt sugallhatja, hogy a mindkét lábat használhatta a betegséget követően is.

## Összegzés

Összegzésként elmondható, hogy noha az oszteoarcheológiai minták csontelváltozásainak teljes differenciáldiagnózisa sok esetben nem lehetséges, a radiológiai vizsgálatok és az azokra épülő 2D és 3D rekonstrukciók nagy segítséget jelenthetnek azon elváltozások helyzetének és kiterjedésének tisztázásában, amelyek a makroszkópos vizsgálatok során rejtve maradnak a vizsgálatot végzők előtt. Ezen új ismeretek birtokában, adatainkat összevetve az antibiotikumok alkalmazásának elterjedését megelőző időszakokban született és a mai modern orvosi irodalmi forrásokkal, nagyobb biztonsággal állapíthatjuk meg az elváltozások hátterében meghúzódó kórfolyamatokat.

Jelen munka rámutatott arra, hogy a paleopatológiai és paleoradiológiai vizsgálataink eredményeként olyan, a mai orvosi gyakorlatban is érdeklődésre számot tartó csonttani elváltozások bemutatására van lehetőség, amelyek a mai orvosi munkában már nagyon ritkán fordulnak elő, de amelyek ismét megjelenhetnek az antibiotikum-rezisztens baktérium törzsek és/vagy a bevándorlás fokozódásának megjelenésével (Chhem és Brothwell 2008).

\*

**Köszönetnyilvánítás:** Jelen kutatást támogatta az Országos Tudományos Kutatási Alap (pályázati azonosító: 78555), a SROP 4.2.1./B-09-1/KNOV-210-0005 és az "Infectious diseases and environment (MIE)" program (CNRS, France). Köszönettel tartozunk az Euromedic Diagnostics Szeged segítségéért a CT vizsgálatokért.

## Irodalom

- Alfer, C.L. (1892): Die Häufigkeit der Knochen und Gelenktuberkulose in Beziehung auf Alter, Geschlecht, Stand und Erblichkeit. *Beiträge zur Klinischen Chirurgie*, 8: 277–290.
- Bilsel, N., Aydingöz, Ö., Kesmezacar, H. (2003): An ankylosing spondylitis patient with no joints. *Clinical Rheumatology*, 22: 502.
- Bullough, P.G. (2010): Bone and Joint Infection. In: *Orthopaedic pathology*, Bullough, P. G. Mosby, Maryland Heights. pp. 109–139.
- Burrill, J., Williams, C.J., Bain, G., Conder, G., Hine, A.L., Mishra, R.R. (2007): Tuberculosis: A Radiologic Review. *RadioGraphics*, 27: 1255–1273.
- Chhem, R.K., Brothwell, D.R. (2008): *Paleoradiology. Imaging of Mummies and Fossils*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- De Vuyst, D., Vanhoenacker, F., Gielen, J., Bernaert, A., De Schepper, A.M. (2003): Imaging features of musculoskeletal tuberculosis. *European Radiology*, 13: 1809–1819.
- Dutailly, B., Coqueugnot, H., Desbarats, P., Gueorguieva, S., Synave, R. (2009): 3D surface reconstruction using HMH algorithm. *IEEE International Conference on Image Processing (ICIP09)*: 2505–2508.
- Ebnezar, J. (2010): Skeletal tuberculosis. In: Ebnezar, J. (Ed.) *Textbook of Orthopedics with Clinical Examination Methods*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi. pp. 551–574.
- Eylon, S., Beeri, M., Joseph, K., Meyer, S. (2007): Femorotibial Ankylosis in a Child With Roberts Syndrome. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 8: 926–929.
- Farkas, L.Gy., Józsa, L., Bereczki, Zs. (2007): Examination of the human remains from the medieval cemetery of Bátmonostor – Pusztafalu in Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, 51: 87–92.

- Hershkovitz, I., Donoghue, H.D., Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Bar-Gal, G.K., Spigelman, M. (2008): Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old Mycobacterium tuberculosis from a Neolithic Settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS ONE*.
- Józsa, L., Farkas, Gy. (2004): Ostitis-osteomyelitis középkori vázakon. *Osteologiai Közlemények*, 4: 207–212.
- Józsa, G.L., Farkas, L.Gy. (2009): Ankylosis of limb joints in a medieval cemetery from Bátmonostor, Hungary. *Anthropologischer Anzeiger*, 67: 295–303.
- Lovász, G., Pálfi, Gy., Marcsik, A., Pósa, A., Neparáczy, E., Molnár, E. (2010): Skeletal manifestation of tuberculosis in a late medieval anthropological series from Serbia. *Acta Biologica Szegediensis*, 54(2): 83–91.
- Madadi, F., Kahlaee, A.H., Sarmadi, A., Madadi, F., Sadeghian, R., Emami, T.M., Abbasian, M.R. (2010): Congenital bony fusion (absence) of the knee: A case report. *The Knee*, 17: 421–423.
- Maddison, P.J., Isenberg, D.A., Woo, P., Glass, D.N., Breedveld, F. (1993, Eds): *Oxford Textbook of Rheumatology*. Oxford University Press, New York.
- Mahajan, A., Verma, S., Singh, J.B., Bardi, G.H., Gupta V., Sharma, M., Singh, J.P. (2005): Haemophilic Arthropathy. *JK Science*, 7: 228–230.
- Mittal, R. (1995): Prenatal diagnosis and management of a new autosomal recessive skeletal dysplasia. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 49: 47–50.
- Ojima, T., Yokogawa, A., Yamakado, K., Ogawa, K., Kobayashi, T., Nakashima, A., Ogawa, H. (2005): Bilateral total knee arthroplasty after spontaneous osseous ankylosis in rheumatoid arthritis. *Modern Rheumatology*, 15: 139–143.
- Resnick, D.L. (2005): Osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection: organisms. In: Resnick, D.L., Kransdorf, M.J. (Eds) *Bone and joint imaging*. Elsevier Saunders, Philadelphia. pp. 753–788.
- Ryan, J.R., Perrin, J.C., Morawa, L.G. (1978): Congenital synostosis of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 135: 34–35.
- Sorrel, É., Sorrel-Déjerine, Y. (1932): *Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire*. Vol. 1–3, Masson, Paris.
- Spiegel, D.A., Singh, G.K., Banskota, A.K. (2005): Tuberculosis of the Musculoskeletal System. *Techniques in Orthopaedics*, 20(2): 167–178.
- Spoor, C.F., Zonneveld, F.W., Macho, G.A. (1993): Linear measurements of cortical bone and dental enamel by computed tomography: applications and problems. *American Journal of Physical Anthropology*, 91(4): 469–844.
- Taylor, J.A.M., Hughes, T.H., Resnick, D. (2010): *Skeletal imaging – Atlas of the spine and extremities*. Saunders, Maryland Heights.
- Tuli, S.M. (2004): *Tuberculosis of the Skeletal System: Bones, Joints, Spine and Bursal Sheaths*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi.
- Vanhoenacker, F.M., Sanghvi, D.A., De Backer, A.I. (2009): Imaging features of extraaxial musculoskeletal tuberculosis. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 19(3): 176–186.
- Waldron, T. (2009): *Palaeopathology*. Cambridge University Press, New York.
- World Health Organization. (2010): *Global Tuberculosis Control: surveillance, planning, financing*. WHO report, Geneva.

Levelezési cím: Paja László  
 Mailing address: Szegedi Tudományegyetem  
 Embertani Tanszék  
 Egyetem u. 2.  
 6722 Szeged  
 Hungary  
 pajalaca2000@yahoo.com

## A MANDIBULAR SECOND PERMANENT MOLAR WITH FOUR ROOTS IN ANCIENT ANATOLIA

*Ahmet Cem Erkman<sup>1</sup> and Yener Bektaş<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ahi Evran University, Faculty of Science and Literature, Department of Anthropology, Kirsehir, Turkey; <sup>2</sup>Yuzuncu Yil University, Faculty of Literature, Department of Anthropology, Van, Turkey

**Abstract:** *Although there have been numerous studies concerning supernumerary mandibular molars in archaeological populations, there is no record of mandibular second permanent molars with four roots. In the present study we found a right mandibular second permanent molar with four roots from an individual belonging to the Dilkaya population, which is regarded as probably one of the most important archaeological Anatolian populations, dating from about 3,000 years ago. Incomplete development of roots shows that this individual was around 12–13 years old. In addition, teeth wear is low, which supports the guess about the age of the individual. Due to the presence of a mandibular second permanent molar with four roots in an archaeological Anatolian population we thought it would be of anthropological interest to review the pattern of mandibular second permanent molars in the Middle East.*

**Keywords:** *Dental non-metric traits; Variation; Mandibular molar; Anatolia.*

### Introduction

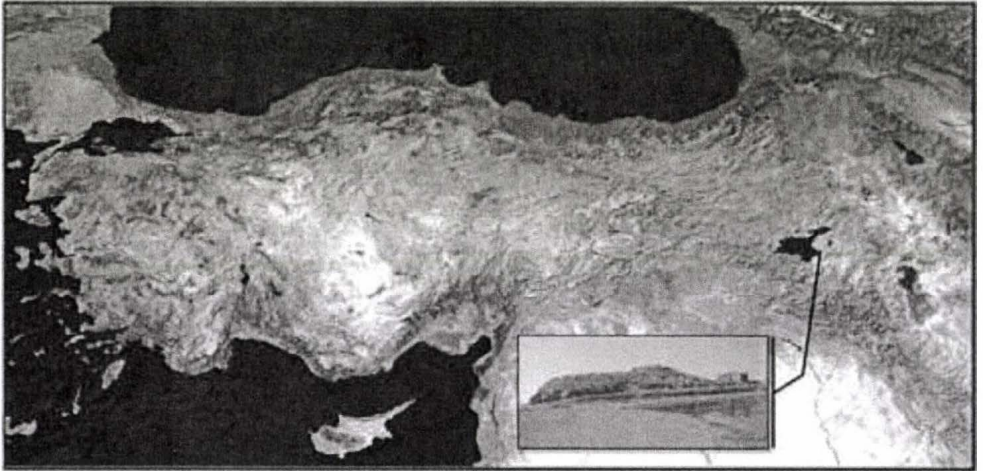
Many human phenotypic variations correspond to continuous quantitative traits. The quantitative traits can be defined as those where the phenotype is determined by the combined effect of the genes and the environment, in such a way that the distribution of their frequencies in the population is continuous (Cheverud 1982, Kohn 1991, Relethford 2007, Saunders and Rainey 2008). The quantitative traits are also known as metric traits, because they can be measured and expressed in terms of units of length, weight, and number. The other class of traits used to describe the human phenotypic variations is discrete variants, often simply called non-metric traits, meaning that the variables are either present or absent, but when present they have a range of expression (Sofaer 1970).

When choosing non-metric traits, one assumes that they are largely under genetic control and minimally affected by environmental or nutritional conditions (Corruccini 1974, Sperber 1967, 1990). Knowledge of large genetic control over the non-metric traits has been used by anthropologists for determining genotypic differences within and between populations, and making interpretations in relation to population affinity, microevolution, genetic drift, gene flow, and natural selection (Buikstra et al. 1990, Hanihara 2008, Hanihara et al. 2003, Hilsenrath 1996, Matsumura 2007, Scott and Turner 2000, Sherwood et al. 2008, Sofaer et al. 1986, Ullinger et al. 2005). One example of such a study involves dental non-metric traits. Although there have been numerous studies of dental non-metric traits in different archaeological and modern populations (Drusini and Swindler 2009, Manning 1990a, b, Pacelli and Marquez-Grant 2010, Peiris 2008, Peiris et al. 2007, 2009, Sert et al. 2004, Turner 1971, Walker 1988), the prevalence of such morphological variations in archaeological Anatolian populations has rarely been reported (Eroglu 2009, Eroglu and Erdal 2009).

The present study describes a case of a mandibular second permanent molar with four roots, which is a dental non-metric trait in Dilkaya, an archaeological Anatolian population.

### Materials and Methods

The Dilkaya archeological site is located near the city of Van in Eastern Anatolia (Figure 1). Study of Dilkaya and its necropolis, co-directed by Ege University, Istanbul University, and Van Museum, began with ground surface research in 1983 and lasted 8 years. Excavations in the area yielded numerous skeletal findings and made Dilkaya a rare archeological site in this respect. In particular, simple stone coffins, chamber tombs, and cremation urns from the Iron Age gave precise information about the burial customs of the pre-Urartian Kingdom and Urartian period (Çilingiroğlu 1993, Güleç 1989). All skeletal remains belonging to the Dilkaya populations are stored in the Department of Anthropology, Ankara University.



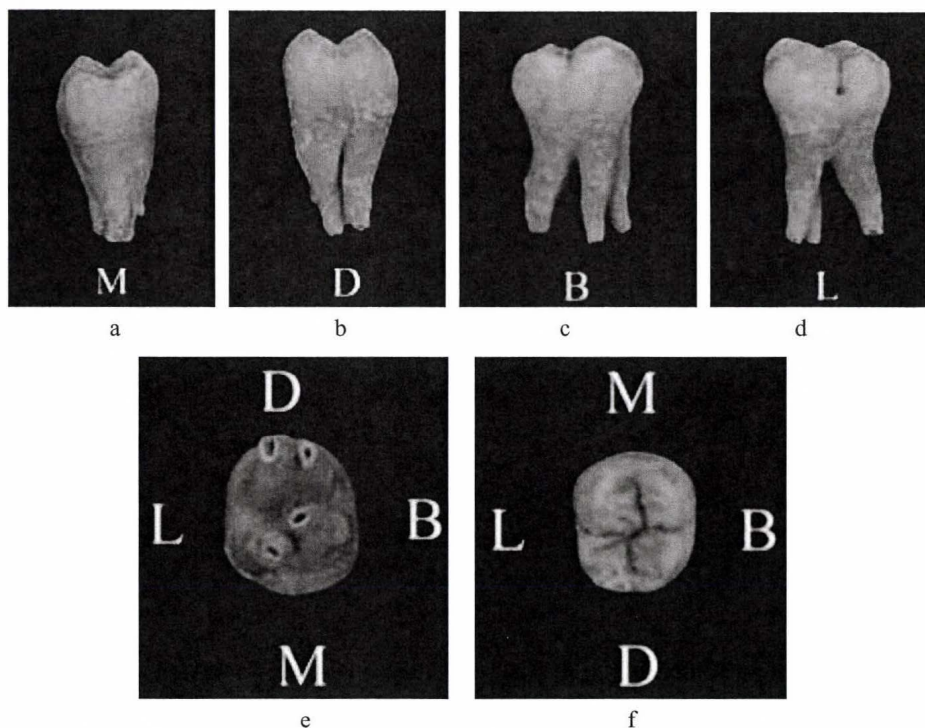
*Figure 1: Location of Dilkaya in Anatolia.*

The skeletal remains excavated at Dilkaya represent three different cultural phases (Çilingiroğlu 1993): the Middle Age (10th century AD), Iron Age (800–600 BC), and Bronze Age (1900–1400/1300 BC). The skeletons were mostly incomplete and fragmented, the bone tissue was generally dry and brittle, and the in situ physico-chemical erosion had given the periosteal surface a heavily weathered appearance. Only the teeth were in fairly good condition. Since the reconstruction of individual skeletal complexes was impossible, the isolated bones and teeth were analyzed. We tried to be as careful and accurate as possible in identifying the mandibular molars as M1, M2, or M3, but some misidentifications are always possible when dealing with isolated teeth, especially between M1 and M2 (Drusini and Swindler 2009). The samples consist of 579 mandibular molars and date predominantly (n=435) from the Middle Age. The frequency of mandibular molars by age in Dilkaya populations is presented in Table 1.

*Table 1.* The frequency of mandibular molars by age in Dilkaya populations.

Period	M1	M2	M3
Middle Age	191	150	94
Iron Age	66	55	23
Bronze Age	–	–	–
Total	257	205	117

While examining these teeth we observed that one of the mandibular second molars from the Iron Age sample possessed four roots (two mesial and two distal) rather than the usual two roots (Figure 2). Incomplete development of roots shows that this individual was around 12–13 years old. In addition, the tooth wear is of a low extent, which also supports the guess about the individual's age (Ubelaker 1989).



*Figure 2:* Right mandibular second molar with four roots: (a) mesial view; (b) distal view; (c) buccal view; (d) lingual view; (e) apical view; (f) occlusal view (M: mesial, D: distal, B: buccal, L: lingual).

### Results and Discussion

The anatomy of teeth is not always similar. A great number of variations can occur in number of roots and their shape. It is known that human mandibular molars usually have two roots, one mesially and one distally placed transversely to the mesiodistal length of

the tooth crown (Barker et al. 1974, Vertucci 1984, Walker 1998). Mandibular second permanent molars with four roots have, as far as we know, not been described in archaeological populations and this finding of our study is very important in anthropological terms. In the present study, 55 mandibular second permanent molars from the Iron Age were identified and in one mandibular second permanent molar the number of roots was different. This means that in this sample 2% of the mandibular second permanent molars had four roots. The measurements of the mandibular second permanent molar were as follows: mesial-distal 14.45 mm, buccal-lingual 9.95 mm, and highest crown length 6.06 mm (Hillson 1996).

The information concerning the prevalence of root variants in archaeological Anatolian populations is insufficient from anthropological perspectives. Although there are some studies on dental non-metric traits in archaeological Anatolian populations (Eroğlu 2009, Eroğlu and Erdal 2009), spatially and temporally close comparative dental anthropological research is limited due to the lack of osteoarchaeological data on dental non-metric traits.

Unfortunately, there is not report in the literature that would allow direct comparison of our results with those of other archaeological populations. However, some variations in the root morphology associated with the mandibular second permanent molar have been described in several clinical and archaeological studies. Peiris et al. (2009) observed that a left mandibular second permanent molar with four roots was extracted from a 23-year-old woman. Several studies have shown that three roots can be found on the first, second, and third mandibular molar, occurring least frequently on the second molar (Loh 1990, Rwenyonyi et al. 2009, Tu et al. 2010, Turner 1971, Winkler and Ahmad 1997). Additionally, the roots of the mandibular second molars may fuse together (Maggiore et al. 1998, Manning 1990a, b, Rwenyonyi et al. 2009, Walker 1988). Furthermore, other reported variations in mandibular second molars are single-rooted (Carlsen 1990, Manning 1990a) and more recently C-shaped (gutter shaped) root configurations (Ahmed et al. 2007, Çalışkan et al. 1995, Cimilli et al. 2005, Ferraz and Pecora 1993, Gulabivala et al. 2001, 2002, Jayasinghe 2008, Jin et al. 2006, Kotoku 1985, Peiris 2008, Peiris et al. 2007, 2009, Rocha et al. 1996, Tamse and Kaffe 1981, Weine et al. 1988, Vertucci 1984, Yang et al. 1988).

## Conclusion

There are numerous studies mentioning supernumerary mandibular molars in the literature, but no record was found indicating mandibular second permanent molars with four roots in archaeological populations, which appears to be a rare dental non-metric variation. Due to our finding of a mandibular second permanent molar with four roots in an archaeological Anatolian population, we thought it would be of anthropological interest to review the pattern of mandibular second permanent molars in the Middle East.

\*

**Acknowledgement:** The authors express their gratitude to Professor Erksin Güleç (Department of Anthropology, Ankara University Faculty of Letters at Ankara, Turkey) for her instructions and guidance throughout.

## References

- Ahmed, H.A., Abu-bakr, N.H., Yahia, N.A., Ibrahim, Y.E. (2007): Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *Int. Endod. J.*, 40: 766–771.
- Barker, B.C., Parsons, K.C., Mills, P.R., Williams, G.L. (1974): Anatomy of root canals. III. Permanent mandibular molars. *Aust. Dent. J.*, 19: 408–413.
- Buikstra, J.E., Frankeberg, S.R., Konigsberg, L.W. (1990): Skeletal biological distance studies in American physical anthropology: recent trends. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 82: 17.
- Çalışkan, M.K., Pehlivan, Y., Sepetcioglu, F., Turkun, M., Tuncer, S.S. (1995): Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J. Endod.*, 21: 200–204.
- Carlsen, O. (1990): Root complex and root canal system: a correlation analysis using one-rooted mandibular second molars. *Scand. J. Dent. Res.*, 98: 273–85.
- Cheverud, J.M. (1982): Phenotypic, genetic, and environmental morphological integration in the cranium. *Evolution*, 36(3): 499–516.
- Çilingiroğlu, A. (1993): Van Dilkaya Höyüğü Kazıları Kapanış XIV. *Kazi Sonuçları Toplantısı*, I: 469–489.
- Cimilli, H., Cimilli, T., Mumcu, G., Kartal, N., Wesselink, P. (2005): Spiral computed tomographic demonstration of C-shaped canals in mandibular second molars. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 34: 164–167.
- Corruccini, R.S. (1974): An Examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 40: 425–446.
- Drusini, A.G., Swindler, D.R. (2009): Frequency and variation of three-rooted lower first permanent molars in precontact Easter Islanders and in Pre-Conquest Peruvians. *Dental Anthropology*, 22(2): 33–38.
- Eroğlu, S. (2009): Ölçülemeyen diş özelliklerinin biyolojik uzaklık çalışmalarındaki önemi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11): 545–570.
- Eroğlu, S., Erdal, Y.S. (2009): Diş ve kafatası morfolojisine dayanarak üç eski Anadolu topluluğunda biyolojik uzaklıkların belirlenmesi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 33(3): 78–90.
- Ferraz, J.A., Pecora J.D. (1993): Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz. Dent. J.*, 3: 113–117.
- Gulabivala, K., Aung, T.H., Alavi, A., Ng, Y.L. (2001): Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int. Endod. J.*, 34: 359–370.
- Gulabivala, K., Opananon, A., Ng, Y.L., Alavi, A. (2002): Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int. Endod. J.*, 35: 56–62.
- Güleç, E. (1989): Paleoanthropological structure of Van/Dilkaya dwellers: B.C. First Millenium – A.D. First Millennium". *Humanbiologia Budapestinensis*, 19: 47–52.
- Hanihara, T. (2008): Morphological variation of major human populations based on nonmetric dental traits. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 136(2): 169–182.
- Hanihara, T., Ishida, H., Dodo, Y. (2003): Characterization of biological diversity through analysis of discrete cranial traits. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 121: 241–251.
- Hillson, S. (1996): *Dental Anthropology*. Cambridge University Press: United Kingdom.
- Jayasinghe, R.D. (2008): C-shaped canals in mandibular second molars in the Hong Kong population: a computed tomographic study. *Hong Kong Dental Journal*, 5: 27–30.
- Jin, G.C., Lee, S.J., Roh, B.D. (2006): Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography. *J. Endod.*, 32: 10–13.
- Kohn, L.A.P. (1991): The role of genetics in craniofacial morphology and growth. *Annu. Rev. Anthropol.*, 20: 261–278.
- Kotoku, K. (1985): Morphological studies on the roots of the Japanese mandibular second molars. *Shikwa Gakuho*, 85: 43–64.
- Loh, H.S. (1990): Incidence and features of three-rooted permanent mandibular molars. *Austral. Dent. J.*, 35: 434–437.

- Maggiore, C., Gallottini, L., Resi, J.P. (1998): Mandibular first and second molar. The variability of roots and root canal system. *Minerva. Stomatol.*, 47: 409–16.
- Manning, S.A. (1990a): Root canal anatomy of mandibular second molars. Part I. *Int. Endod. J.*, 23: 34–39.
- Manning, S.A. (1990b): Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II. C-shaped canals. *Int. Endod.*, 23: 40–45.
- Matsumura, H. (2007): Non-metric dental trait variation among local sites and regional groups of the Neolithic Jomon Period, Japan. *Anthropological Science*, 115(1): 25–33.
- Pacelli, C.S., Marquez-Grant, N. (2010): Evaluation of dental non-metric traits in a medieval population from Ibiza (Spain). *Bull. Int. Assoc. Paleodont.*, 4(2): 16–28.
- Peiris, R. (2008): Root and canal morphology of human permanent teeth in a Sri Lankan and Japanese population. *Anthropological Science*, 116(2): 123–133.
- Peiris, R., Pitakothuwage, N., Takahashi M., Ohzeki, S., Nakayama, M., Sakurai, S., Igarashi, Y., Matsuno, M., Sasaki, K., Satake, T., Kanazawa, E. (2009): Mandibular permanent second molar with four roots and root canals: a case report. *Odontology*, 97: 51–53.
- Peiris, R., Takahashi, M., Sasaki, K., Kanazawa, F. (2007): Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sri Lankan population. *Odontology*, 95: 16–23.
- Relethford, J.H. (2007): The use of quantitative traits in anthropological genetic studies of population structure and history. In: Crawford, M.H. (Ed.) *Anthropological Genetics*. NY. pp. 187–209.
- Rocha, L.F., Sousa Neto, M.D., Fidel, S.R., da Costa, W.F., Pecora, J.D. (1996): External and internal anatomy of mandibular molars. *Braz. Dent. J.*, 7: 33–40.
- Rwonyonyi, C.M., Kutesa, A., Muwazi, L.M., Buwembo, W. (2009): Root and canal morphology of mandibular first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Odontology*, 97: 92–96.
- Saunders, S.R., Rainey, D.L. (2008): Nonmetric trait variation in the skeleton: abnormalities, anomalies and atavisms. In: Katzenberg, M.A., Saunders, S.R. (Eds) *Biological anthropology of the human skeleton*. John Wiley and Sons Inc., New Jersey. pp. 533–560.
- Scott, G.R., Turner, C.G. (2000): *The anthropology of modern human teeth*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 36–40.
- Sert, S., Aslanalp, V., Tanalap, J. (2004): Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *Int. Endod. J.*, 37: 494–499.
- Sherwood, R.J., Duren, D.L., Demerath, E.W., Czerwinski, S.A., Siervogel, R.M., Towne, B. (2008): Quantitative genetics of modern human cranial variation. *J. Hum. Evol.*, 54(6): 909–914.
- Sofaer, J.A. (1970): *Dental Morphologic Variation and the Hardy-Weinberg Law*. JDR, 49. pp. 1505–1508.
- Sofaer, J.A., Smith, P., Kaye, E. (1986): Affinities between contemporary and skeletal Jewish and non-Jewish groups based on tooth morphology. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 70(2): 265–275.
- Sperber, G.H. (1967): Genetic mechanisms and anomalies in odontogenesis. *J. Can. Dent. Assoc.*, 33: 433–442.
- Sperber, G.H. (1990): The phylogeny and odontogeny of dental morphology. In: Sperber, G.H. (Ed.) *From apes to angels*. Wiley-Liss, New York. pp. 215–219.
- Tamse, A., Kaffe, I. (1981): Radiographic survey of the prevalence of conical lower second molars. *Int. Endod. J.*, 14: 188–190.
- Tu, M.G., Liu, J.F., Dai, P.W., Chen, S.Y., Hsu, J.T., Huang, H.L. (2010): Prevalence of three-rooted primary mandibular first molars in Taiwan. *J. Formos. Med. Assoc.*, 109(1): 69–74.
- Turner, C.G. II. (1971): Three-rooted mandibular first permanent molars and the question of American Indian origins. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 34: 229–242.
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human Skeletal Remains: Excavations, analysis, interpretation*. Smithsonian Institution, Aldinne Publishing Company, Chicago.
- Ullinger, J.M., Sheridan, S.G., Hawkey, D.E., Turner II, C.G., Cooley, R. (2005): Bioarchaeological analysis of cultural transitions in the Southern Levant using dental nonmetric traits. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 128(2): 466–476.

- Vertucci, F.J. (1984): Root canal anatomy of human permanent teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 58: 589–599.
- Walker, R.T. (1988): Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a Southern Chinese population. *J. Endod.*, 14: 325–329.
- Walker, R.T. (1998): Pulp space anatomy and Access cavities. In: Pitt Ford, Tr. (Ed.) *Harty's Endodontics in Clinical Practice*. Wright, Oxford, UK. pp. 16–36.
- Weine, F.S., Pasiewicz, R.A, Rice, R.T. (1988): Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented in vitro method. *J. Endod.*, 14: 207–213.
- Winkler, M.P., Ahmad, R. (1997): Multirooted anomalies in the primary dentition of Native Americans. *J. Am. Dent. Assoc.*, 128: 1009–1011.
- Yang, Z.P., Yang, S.F., Lin, Y.C., Shay, J.C., Chi, C.Y. (1988): C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Endod. Dent. Traumatol.*, 4: 160–163.

*Levelezési cím:* Yener Bektaş  
*Mailing address:* Yuzuncu Yil University, Faculty of Literature  
Department of Anthropology  
65080 Van  
Turkey  
ynrbektas@gmail.com



# ADATOK A MORFOLÓGIAI NEM MEGHATÁROZÁSÁHOZ ÉS A NEMI ARÁNY ÉRTÉKELÉSÉHEZ KÁRPÁT-MEDENCEI TÖRTÉNETI SZÉRIÁK ALAPJÁN

Bernert Zsolt

Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

**Bernert Zs.:** *Data to the estimation of the morphological sex and to the evaluation of the sex ratio based on Carpathian Basin historical series.* The present study examines the efficiency of the most frequently used methods of Éry et al. (1963) for the estimation of morphological sex. The results suggest that we must be careful with the sex estimation of incomplete skeletons, as the method in question does not give equal weight to each part of the skeleton. Based on the analysis of the large number of skeletal remains explored from the Carpathian Basin, clarification of some characteristics' range and taking into account further sexing traits' characteristics are proposed. Using data from several historical series, it turned out that the male to female ration can only be evaluated in samples of more than 100 adult individuals. However, in case of smaller samples, random influences can impact the male to female ratio. During evaluation, it should be taken into account whether there are groups within the cemetery, as well as the degree of the exploration of the cemetery. The significant (more than 10 percent) difference of sexual imbalance can only be evaluated only if the historical sources are taking into consideration.

**Keywords:** Physical anthropology; Sex estimation method; Sex ratio.

## Bevezetés

Jelen munkában a történeti korú csontanyagon végzett nem (szexus) meghatározásához, valamint a történeti népességeknél megfigyelt nemi arány értékeléséhez kívánok adatokat szolgáltatni.

A nem meghatározásakor feltétlenül gondolnunk kell arra, hogy a szexus önmagában nem minősül biológiai szakkifejezésnek, ez ugyanis az élettudományokon is túlmutató fogalom. A különböző tudományterületek a sajátos szempontrendszerüknek megfelelően értelmezik a nem fogalmát. Ennek szemléltetésére tekintünk át a nem néhány fontos megközelítését.

A kromoszómális nem: A nőknél az XX, a férfiaknál az XY nemi kromoszómák alakítják ki a normális kromoszómális nemet. A kromoszómális nem a megtermékenyítés során dől el, attól függően, hogy a spermium X vagy Y gonoszómát hordoz. A kromoszómális nemmel kapcsolatban három kiemelkedően fontos megállapítást tehetők: (1) A normális nem kialakításához két gonoszóma kell. (2) X kromoszóma hiányában életképtelen az ember. (3) Az Y kromoszóma mindig kialakítja a férfi nemet, még fölös X kromoszómák esetén is.

A gonadális nem alatt az ivarsejteket és a nemi hormonokat termelő ivarszerv milyenségét értjük. Az ősvarsejtek először az embrió szik entoderájában ismerhetők fel. Onnan vándorolnak a bipotenciálú (indifferens) gonádelepekbe, amelyből Y kromoszóma jelenlétében a 6. embrionális héttől kifejlődik a here, és megkezdzi a tesztoszteron termelését. Az Y kromoszóma hiányában nem alakul ki a tesztisz. Ha a here

fejlődése nem indul el, vagy csak lassan zajlik, akkor a 12. embrionális héten megindul a gonád kéregállományának fejlődése. A kortikalizálódó gonádból petefészek lesz.

A morfológiai nem szakkifejezés a nemi megjelenést fejezi ki, ami az ivarszervek kifejlődésén túlmutatva a férfi és nő közötti másodlagos nemi jellegekben megjelenő különbségeket jelenti. A morfológiai nem háttére nagyon összetett. Kialakulásában a fentiekén kívül hormonális hatások (hormonális nem) és a nemi szerepekből következő életmód is szerepet játszik.

A pszichés nem milyensége a kromoszómális, a morfológiai (anatómiai) és az élettani alapok mellett a társadalmi, a szociális hatásoktól is függ. Végső soron az adott nemre jellemző viselkedésformát döntően befolyásoló tulajdonságunk.

A fenti nem fogalmak döntően biológiai megközelítésűek, de nemcsak az élettudományok használják a nem fogalmát.

A jog úgynevezett törvényes nemről beszél, amely jogi szempontból egyértelmű, hiszen a törvény előtt a nemnek egyértelműnek kell lennie függetlenül a kromoszómális és/vagy anatómiai rendellenességektől. A jog által alkotott törvényes nemre ezért van szükség.

A társadalmi nem a társadalomban kiosztott és elvárt nemi szerepben fejeződik ki.

A nemiség fenti összetevői természetesen egymásra épülnek, és többnyire egymással harmonizálnak, de vannak olyan egyének, akiknél ellentmondás van nemük különböző aspektusaiban.

A történeti embertan a morfológiai nem és azon belül a csontmaradványok alapján megállapított, ún. szeletális és dentális nem meghatározására képes. Ez a nemiséget csaknem teljesen biológiai oldalról közelíti meg, annak társadalmi aspektusait alig véve figyelembe. A sírok tárgyi leletanyaga az eltemetett társadalmi nemét is tükrözheti. Az antropológus és a régész a nemiség különböző aspektusaival találkozik, ezért a régészek megfigyeléseire alapozott és az antropológusok által meghatározott nem között olykor ellentmondást találunk.

## **Anyag és Módszer**

A hazai történeti embertani kutatásokban a morfológiai nem meghatározása egységes szempontrendszer alapján történik. Ma a hazai antropológusok döntő többsége a nem megállapítása során az Éry és munkatársai (1963) által kidolgozott módszert használja, amelyet később Éry (1992) kiegészített. Ez a módszer 23 nemi dimorfizmust mutató jelleg együttes értékelésén alapul úgy, hogy a jelek mindegyikét ötfokozatú skálán értékeljük (-2, -1, 0, +1, +2) és átlagoljuk. Amennyiben a végeredmény negatív a meghatározott morfológiai (szeletális) nem nő, amennyiben pozitív a nemet férfinak tekintjük.

A módszer széleskörű elterjedtsége igen szerencsés, mert a történeti embertani adatokat mindig a nemek figyelembevételével kell kiértékelni, tehát nem közömbös, milyen módszer alapján dönti el a kutató a csontmaradvány nemét. Ugyanakkor a nem megállapításánál figyelembe vett jelek értékelési szempontjai szubjektívek. Hiányos maradványoknál a nem meghatározása csak kevés jelleg alapján, ami intra- és interperszonális hibát eredményezhet.

A fél évszázada széleskörűen alkalmazott módszer megbízhatóságáról eddig nem született adatokkal alátámasztott vizsgálat. Jelen munka ezt a hiányosságot kívánja pótolni.

Az elmúlt években vizsgált néhány embertani széria egyéni adatai alapján szemügyre vehetjük a nem meghatározó módszer egyes elemeinek és az egész módszer

hatékonyágát. A 23 nemi jelleg közül kettő számított jelleg (ischio-pubis index és cotiloincisure index) elemzését saját adatok hiányában nem végeztem el. A vizsgálatba az 1. táblázatban található szériák adatait vontam be.

A vizsgált egyének közül csak azok adatait értékeltem, akiknél a morfológiai nem megállapításához legalább 11 jelleget lehetett értékelni. Tehát egy-egy jelleg biztosan 10%-nál kisebb arányt vett részt a nem meghatározásában.

1. táblázat. A vizsgált sorozatok.  
Table 1. The examined series.

Lelőhely Sites	Régészeti kor Archaeological period	N <sub>férfi</sub> N <sub>male</sub>	N <sub>nő</sub> N <sub>female</sub>	Irodalom References
Tápiósele	Őskor (szkíta)	38	52	Fóthi és mtsai 2006
Bp, Záhony u. 2.(Graphisoft Park)	Római kor	197	187	Bernert 2009a
Somogyszil-Dögkúti dűlő	Római kor	48	50	Bernert és mtsai 2009
Kaposvár, 61. út 26. lelőhely	Avar kor	61	61	Évinger és Bernert 2005
Kereki-Homokbánya	Avar kor	58	39	Bernert 2003
Keszthely-Fenekpuszta	Avar kor	45	57	Varga és mtsai 2005
Szekszárd-Tószegi-dűlő	Avar kor	355	351	Bernert 2008a
Vörs-Papkert B	VIII–X. század	179	170	Bernert közöletlen
Vörs-Majori-dűlő	Honfoglaláskor	107	97	Bernert és Wéber 2005
Edelény-Borsodi földvár	Árpád-kor	30	31	Bernert és mtsai 2001
Budapest, Császárfürdő-Veli Bej	Középkor	45	27	Bernert 2009b
Budapest, Kapás utca 6–12.	Középkor	134	66	Bernert és mtsai 2009
Bp, Lovas ú. 41. - Várfok u. 2.	Középkor	55	21	Bernert 2007
Fonyód-Bézsénypuszta	Középkor	97	72	Bernert és Évinger 2009
Összesen – Total		1429	1275	

## Eredmények

### Adatok a nem meghatározásához

A vizsgálatba bevont 14 szériában összesen 1429 férfi és 1275 nő nemi dimorfizmust mutató anatómiai jellegeit lehetett megvizsgálni. Egy-egy nemi jelleg átlagosan az esetek felében (50,3%), de nem egyforma gyakorisággal volt vizsgálható. Férfiaknál a nőkhöz képest átlagosan 2,4%-kal gyakrabban lehetett az egyes nemi jellegeket értékelni, amely jól magyarázható a férfi csontvázak nagyobb robuszticitásával és ebből adódó nagyobb mértékű állékonyosságával.

A leggyakrabban értékelhető nemi jellegnek a linea aspera pilaster, a processus mastoideus és a margo supraorbitalis bizonyult, amelyeket az esetek mintegy 75%-ában lehetett megvizsgálni. A legritkábban vizsgálhatónak az angulus subpubicus, a pelvis minor, a sacrum, a pelvis major és a foramen obturatum bizonyult, ezeket az esetek kevesebb, mint 20%-ában lehetett értékelni (2. táblázat).

Egy-egy nemi jellegnek a morfológiai nem meghatározása közbeni használhatósága nemcsak attól függ, hogy milyen gyakran lehet megfigyelni, hanem attól is, hogy következetesen megbízhatóan mutatja-e a vizsgált egyén morfológiai nemét. Tulajdonképpen beszélhetünk elsődleges és másodlagos értékű/fontosságú jellegekről.

2. táblázat. Az egyes nemi jellegek vizsgálhatóságának gyakorisága (%).  
Table 2. The frequency (%) of observability of skeletal sexing traits.

Nemi jellegek – Sexual traits	Férfiak Males	Nők Females	Együtt Together
Tuber frontale et parietale	50,0	51,9	51,0
Glabella, arcus superciliaris	68,5	68,1	68,3
Processus mastoideus	73,9	73,0	73,5
Protuberantia occipitalis externa	61,0	56,0	58,5
Planum occipitale	64,3	58,6	61,5
Margo supraorbitalis	73,3	73,3	73,3
Arcus zygomaticus	29,3	28,9	29,1
Facies zygomaticus	57,3	52,8	55,1
Corpus mandibulae	72,5	67,9	70,2
Trigonum mentale	71,9	67,5	69,7
Angulus mandibulae	65,9	62,7	64,3
Caput mandibulae	51,9	49,6	50,8
Pelvis major	20,6	17,2	18,9
Pelvis minor	16,7	14,9	15,8
Angulus subpubicus	15,1	12,5	13,8
Foramen obturatum	21,6	17,9	19,7
Incisura ischiadica major	56,8	55,5	56,1
Sacrum	19,4	16,0	17,7
Caput femoris	63,0	58,4	60,7
Linea aspera	78,2	78,3	78,2
Sulcus praeauricularis	49,7	49,7	49,7
Együtt – Together	51,5	49,1	50,3

Hiányos, töredékes maradványoknál a nemi jellegek közül csak keveset, olykor csak egyetlen egyet lehet vizsgálni. Ilyenkor a nem meghatározása csak ebből/ezekből a jelleg(ek)ből történik. A 3. táblázat adatai alapján jól látható, hogy a különböző nemi jellegek megbízhatósága nagyon változó. Ez azt jelenti, hogy attól függően, hogy melyik nemi jellegeket lehet használni, a nem meghatározása változó bizonyosságú. Egyes történelmi korok és temetkezési szokások esetében (például őskor, hamvasztott maradványok) ez különösen szem előtt tartandó. Hiszen egyes korszakok teljes embertani értékelését befolyásolhatja, hogy a rossz megtartású csontanyagon melyik jelleget milyen súllyal vesszük figyelembe a nem meghatározásánál. A vizsgált nagyszámú emberi maradvány alapján megtudhatjuk, hogy az egyes jellegek milyen gyakorisággal adták ugyanazt a nemet, mint amilyennek a véglegesnek megállapított nem adódott, és milyen gyakorisággal voltak a másik nemre jellemzőek.

A 3. tapasztalati táblázat alapján kiszámítható mindegyik nemi jelleg mind az öt fokozatának a két nem közötti relatív megoszlása, vagyis az, hogy önmagában az adott jelleg valamely fokozati értéke milyen valószínűséggel határozza meg a nemet. Ezt mutatja a 4. táblázat a férfiakra. A nők értéke értelemszerűen 100 mínusz a férfierték szerint számolandó.

A táblázatban levő adatokat érdemes alaposabban megvizsgálnunk. A 0 értéknél (neutrális nemi megjelenés) a jelleg pontos kalibrálása esetén közelítően 50%-os értéket kellene kapnunk. Hiszen a 0 érték azt a morfológiai képet fejezi ki, amely férfiaknál és nőknél egyforma gyakorisággal jelenik meg, tehát nemileg semleges. Ez sok esetben nem

teljesül. Azt, hogy a kalibrálás (eredeti közleményben megadott érték, megjelenés), és nem a módszer helytelen alkalmazása okozza az eltérést, kiderül a könnyen mérhető nemi jellegek (angulus subpubicus és caput femoris) gyakorisági értékeiből.

3. táblázat. Az egyes nemi jellegek fokozatainak százalékos megoszlása (%) férfiaknál és nőknél.  
Table 3. The distribution (%) of sexual traits' ranks in males and females.

Nemi jellegek – Sexual traits	Férfiak – Males					Nők – Females				
	+2	+1	0	-1	-2	+2	+1	0	-1	-2
Tuber frontale et parietale	5,6	35,3	31,1	23,8	4,2	0,7	7,7	19,4	45,8	26,4
Glabella, arcus superciliaris	25,0	51,4	17,4	6,0	0,3	0,8	10,2	19,0	43,9	26,1
Processus mastoideus	18,4	40,1	19,0	15,7	6,8	1,3	8,7	14,8	33,5	41,7
Protuberantia occipitalis externa	12,9	39,9	23,2	16,6	7,4	0,9	8,3	12,9	30,5	47,4
Planum occipitale	7,3	57,4	18,3	14,2	2,8	0,2	11,6	19,1	44,1	25,0
Margo supraorbitalis	12,3	25,9	24,5	26,8	10,5	0,8	3,8	11,7	33,2	50,6
Arcus zygomaticus	9,9	39,3	35,3	13,5	2,0	0,1	4,4	26,3	42,2	27,1
Facies zygomaticus	20,6	54,7	14,1	8,5	2,1	0,9	12,5	22,7	41,7	22,2
Corpus mandibulae	17,5	43,8	30,9	7,2	0,6	1,3	22,1	34,7	33,4	8,4
Trigonum mentale	23,4	52,2	19,4	4,6	0,5	2,1	14,5	25,0	46,3	12,2
Angulus mandibulae	24,6	48,7	21,3	4,9	0,5	1,4	14,1	29,3	38,0	17,2
Caput mandibulae	20,1	48,1	23,5	7,8	0,5	1,6	11,8	25,8	41,1	19,8
Pelvis major	20,0	42,8	19,2	16,0	1,6	4,4	19,7	18,0	43,2	14,8
Pelvis minor	26,3	47,3	19,5	6,3	0,5	0,1	11,0	19,0	41,7	28,2
Angulus subpubicus	21,1	51,4	20,0	5,9	1,6	0,7	6,0	9,7	47,8	35,8
Foramen obturatum	10,9	49,6	27,0	10,1	2,4	1,1	4,8	6,9	42,9	44,4
Incisura ischiadica major	16,4	50,2	22,9	8,5	2,0	0,2	6,4	10,2	39,8	43,4
Sacrum	20,9	43,1	26,2	8,9	0,9	1,8	25,3	25,3	33,1	14,5
Caput femoris	59,1	32,9	4,9	2,5	0,7	3,5	11,5	11,5	35,9	37,7
Linea aspera	21,1	48,8	21,9	7,9	0,3	1,0	12,1	22,6	45,9	18,4
Sulcus praeauricularis	53,6	32,6	6,8	5,1	1,8	4,3	7,7	10,9	30,4	46,7

Érdeemes újragondolni a pontatlanul kalibrált nemi jellegek határértékeit, mert a töredékes csontmaradványok esetén sokat javulhat a nem meghatározásának biztonsága.

A vizsgált nemi jellegek csoportosításakor megfigyelhetjük, hogy Éry és mtsai (1963) módszerében a váz egyes részei változó aránnyal vesznek rész a morfológiai nem meghatározásában.

1) A koponyán található a vizsgált jellegek több, mint a fele (12 jelleg).

2) A jellegek többségét néhány csonton találjuk: a medencecsonton (5 jelleg), az állkapcsón (4 jelleg), a nyakszirt- és homlokcsonton (3–3 jelleg).

3) A csontváz nagy részét egyáltalán nem értékeli a módszer.

Az alkalmazott módszer diszharmoniója leginkább töredékes vázaknál nyilvánul meg. Amennyiben a csontváznak azok a csontjai nem vizsgálhatók, amelyeken általában sok nemi jelleget szokás megvizsgálni, csak kevés jellegre szoktunk hagyatkozni a nem meghatározásakor. A 23 nemi jelleg többsége azon alapul, hogy a férfiak csontváza és izomzata fejlettebb és – részben ezért – az abszolút csontméretei nagyobbak, mint a nőké.

Hiányos csontvázak értékeléséhez a csontváz nagyobb gyakorisággal megmaradó csontjainak metrikus különbségei is hatékony támpontot adhatnak.

Az 5. táblázatban foglaltam össze a könnyen mérhető és gyakran vizsgálható csontok öt fokozatának értékeit. Ezeket az adatok több ezer Kárpát-medencei csontmaradvány

metrikus adataiból számoltam ki (Bernert 2008b). A fokozatok megválasztásakor a relatív nemi eloszlást tartottam szem előtt, ti. azt, hogy egy adott mérettel rendelkező csont a Kárpát-medencei szériák tanúsága szerint mekkora eséllyel tartozik férfihoz, illetve nőhöz. Figyelembe véve, hogy – csontonként változó módon – eltérő számú férfi és nő adata állt rendelkezésemre, a százalékos megoszlást a nemi aránynak megfelelően súlyozottan kellett figyelembe venni. Az alkalmazott képlet:  $S = a/N/(a/N+b/M)*100$ , ahol  $S$  az adott hosszúságú csont férfihoz tartozásának százalékos valószínűsége,  $a$  az adott hosszúságú csont száma a férfiaknál,  $b$  az adott hosszúságú csontok száma a nőknél,  $N$  a férfiak száma,  $M$  a nők száma.

4. táblázat. Az egyes nemi jelleg fokozatok nemenkénti relatív megoszlása férfiakra vonatkoztatva.  
Table 4. The relative distribution of the sexual traits' ranks expressed for males.

Nemi jellegek – Sexual traits	+2	+1	0	-1	-2
Tuber frontale et parietale	89,1	82,0	61,7	34,2	13,7
Glabella, arcus superciliaris	97,0	83,4	47,8	11,9	1,2
Processus mastoideus	93,2	82,2	56,3	31,9	13,9
Protuberantia occipitalis externa	93,6	82,7	64,2	35,2	13,6
Planum occipitale	97,1	83,2	49,0	24,4	10,1
Margo supraorbitalis	94,2	87,3	67,7	44,7	17,1
Arcus zygomaticus	99,0	90,0	57,3	24,3	6,8
Facies zygomaticus	95,8	81,4	38,4	16,9	8,7
Corpus mandibulae	92,9	66,5	47,1	17,7	6,9
Trigonum mentale	91,8	78,3	43,7	9,0	3,6
Angulus mandibulae	94,8	77,5	42,1	11,3	2,7
Caput mandibulae	92,8	80,3	47,7	15,9	2,7
Pelvis major	82,1	68,5	51,6	27,0	9,8
Pelvis minor	99,6	81,1	50,6	13,2	1,7
Angulus subpubicus	96,6	89,6	67,3	11,1	4,3
Foramen obturatum	91,2	91,1	79,7	19,0	5,2
Incisura ischiadica major	98,7	88,7	69,1	17,6	4,5
Sacrum	92,0	63,0	50,9	21,2	5,8
Caput femoris	94,4	74,2	30,1	6,4	1,8
Linea aspera	95,6	80,1	49,1	14,8	1,7
Sulcus praeauricularis	92,6	80,9	38,4	14,5	3,8

5. táblázat. Néhány vázcsont legnagyobb hosszának (mm) osztálykategória határai.  
Table 5. The class range of maximum length (mm) of some postcranial bones.

Csont – Bone	-2 90%<	-1 61–90%	0 40–60%	+1 61–90%	+2 90%<
Clavicula	-128	129–140	141–145	146–161	162–
Humerus	-295	296–309	310–312	313–327	328–
Radius	-222	223–232	233–234	235–246	247–
Ulna	-249	250–257	258–261	262–269	270–
Femur	-404	405–425	426–435	436–456	457–
Tibia	-330	331–346	347–353	354–371	372–
Calcaneus	-71	72–76	77–78	79–83	84–

### Adatok a temetőkben megfigyelhető nemi arányokhoz

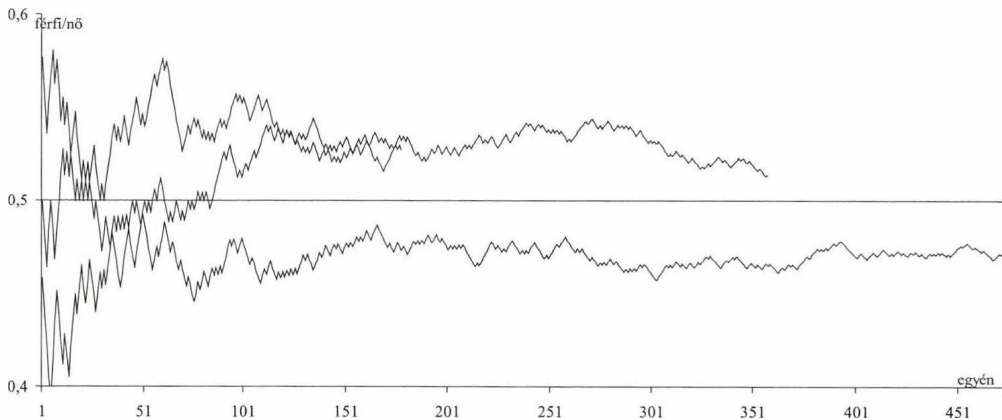
Egy-egy népesség elemzésekor a két nem egymáshoz viszonyított aránya fontos információkat nyújthat. A spermiogeneziskor az X és az Y gonoszómák egyike véletlenszerűen jut a hímivarsejtbe. Ez a kulcsa annak, hogy az X nemi kromoszómát hordozó petesejttel egyesülve azonos arányban keletkezzenek XX és XY genotípusú zigóták. Az intrauterin és posztnatális fejlődéskor különböző hatások miatt felnőtt korra az 50–50 %-os nemi megoszlástól kissé eltér a legtöbb népességek nemi megoszlása.

Munkám második részében arra szeretnék rámutatni, hogy csak elegendően nagy elemszám mellett értékelhető az 50–50%-os nemi aránytól való eltérés. Az könnyen belátható, hogy kis elemszámú népességeknél a véletlen hatások felerősödnek, és a nemi arány értékei csak bizonyos értékeket vehetnek fel; extrém példaként 5 fő esetén a férfi–nő arány csak 100, 80, 60, 40, 20 és 0% lehet.

Hat nagy egyénszámú temető esetében mutatom be, hogy az elemszám változásával (ti. a sírok, stratigráfiai számok növekvő számával) miképp változik a nemi arány. Az első 25 sírt a teljesen véletlenszerű, nagy amplitúdójú nemi arány ingadozása miatt nem ábrázoljuk.

Az első három itt bemutatott temetőnél a nemi arány csaknem kiegyenlített volt (1. ábra).

1. Budapest, Záhony u. 2. (Graphisoft Park; római kor): a nemi arány 1:1,07 (184 nő : 197 férfi).
2. Szekszárd-Tószegi-dűlő (avar kor): a nemi arány 1:0,95 (351 nő : 335 férfi). Az ábrát csak az 500. felnőtt egyénig rajzoltam, mert a fölött a görbe lefutása alig változott.
3. Vörs-Majori-dűlő (Honfoglaláskor): a nemi arány 1:1,10 (97 nő : 107 férfi).

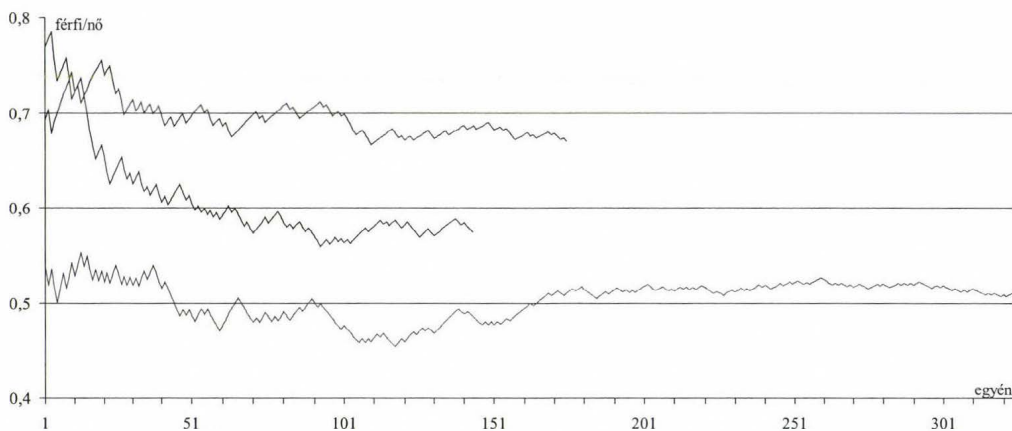


1. ábra: A nemi arány alakulása a Budapest, Záhony u. 2. (Graphisoft Park), Szekszárd-Tószegi-dűlő és Vörs-Majori-dűlő temetőkben.

Figure 1: The sex ratio in the cemeteries of Budapest, Záhony u. 2. (Graphisoft Park), Szekszárd-Tószegi-dűlő and Vörs-Majori-dűlő.

A római kori Aquincum városi temetőjében az avar és honfoglalás kori falu temetőihez hasonlóan csaknem kiegyenlített férfi–nő arányt találtunk. Ez arra utal, hogy a korabeli népességeknek ezt a demográfiai mutatóját zavaró tényező nem volt.

A következő három bemutatásra kiválasztott szériában a nemi arány alakulásának vizsgálatakor nemcsak a véletlenszerűségből fakadó megfigyeléseket tehetünk (2. ábra).



2. ábra: A nemi arány alakulása a Vörs-Papkert B, Fonyód-Bézsénypuszta és Budapest-Kapás utca 6–12. sz. temetőben.

Figure 2: The sex ratio in the series of Vörs-Papkert B, Fonyód-Bézsénypuszta and Budapest-Kapás utca 6–12.

4. Vörs-Papkert B (VIII–X. század) nemi arány 1:1,05 (170 nő : 179 férfi). A nemi arány érdekesen alakul, mert az első 70 sír férfi-többlete után a 70–190 sírszám között nő-többlet, majd újra férfi-többlet figyelhető meg. A magyarázat nem a véletlenszerűségben rejlik, mert akkor kisebb frekvenciával ingadozna a férfi–nő arány. A magyarázatot abban találjuk, hogy a temetőben az eltérő népségek (avar és karoling kori) csoportokban temetkeztek és a régészeti feltáráskor ezen csoportok egymás után kerültek napvilágra.

5. Fonyód-Bézsénypuszta (törökcor): nemi arány 1:1,35 (72 nő : 97 férfi). A jelentős nemi különbség a korszakbeli gyakori háborúskodásból adódik. A nemi arány (aránytalanság) valószínűleg a betemetett katonák és az esetlegesen elrabolt nők miatt alakulhatott ki. Az alacsonyabb számú sírok között több katona lehetett, ez a magyarázata annak, hogy a grafikon feléig a nemi aránytalanság még nagyobb, és csak a grafikon második felében állandósul a nemi arány.

6. Budapest-Kapás utca 6–12. (középkor): nemi arány 1:2,03 (66 nő : 134 férfi). A férfiak nőkhöz viszonyított kétszeres számát talán a temetőt működtető kolostor betemetett férfi szerzetesei magyarázzák. A férfiak aránya a 100. sírtól csökken, mert a kolostor területén talált sírok (szerzetesek) zömmel alacsonyabb sírszámot kaptak.

Az elemszám növekedésével a nemi arány véletlentől függő változása egyre csökken. Ezt a 6. táblázatban a növekvő elemszámhoz tartozó szórásértékek csökkenésével mutatom be.

6. táblázat. A szórás változása az elemszám növekedésével.

Table 6. The changes of the standard deviation with the increase of the number of cases.

N	Graphisoft Park	Szekszárd-Tószegi-dűlő	Vörs-Majori-dűlő
5	0,24	0,12	0,19
10	0,18	0,16	0,15
20	0,13	0,17	0,13
40	0,10	0,15	0,12
60	0,11	0,13	0,11
80	0,07	0,12	0,10
100	0,07	0,11	0,09
120	0,06	0,10	0,09
140	0,06	0,09	0,08
160	0,06	0,09	0,08
180	0,05	0,08	0,07
200	0,05	0,08	0,07

### Összefoglalás

A fentieket összefoglalva elmondhatjuk, hogy a vizsgált nem-meghatározó módszer (Éry és mtsai 1963) jól használható ép csontvázak morfológiai nemének eldöntésére. Ugyanakkor érdemes figyelembe venni, hogy az egyes jellegek nagyon különböző arányban vizsgálhatók, mert a jellegek egy része a váz olyan területein található, amelyek csak ritkán maradnak meg. Az egyes jellegek hatékonysága a morfológiai nem meghatározásában szintén lényegesen különböző. Végül a 23 jelleg csontvázon való megoszlását vizsgálva elmondhatjuk, hogy a csontváz egyes részei nem egyforma súllyal reprezentáltak. Az előző megállapítások miatt a töredékes és hiányos csontmaradványok esetében a módszer használata problematikus. A Kárpát-medencei csontmaradványok nemi adatainak elemzése alapján egyes határértékek pontosítása és néhány további nemi dimorfizmust mutató jelleg figyelembevétele látszik szükségesnek a csontváz gyakran megmaradó csontjain.

Munkám második részében a felnőttkori nemi arányt vizsgáltam, amely érzékeny demográfiai mutató, de csak elegendően nagy, legalább 100–120 vizsgálható felnőtt korú egyén maradványát tartalmazó sorozatok esetében értékelhető. Ennél kisebb elemszám mellett a véletlen hatások jelentősen befolyásolják a nemi arány alakulását. Az értékelés során figyelembe kell venni, hogy vannak-e a temetőn belül sírcsoportok és a temető teljesen feltárt-e. A jelentős nemi aránytalanság oka csak a történeti források figyelembevételével értékelhető.

### Irodalom

- Bernert, Zs. (2003): Anthropological analysis of the Avar Period cemetery of Kereki-Homokbánya (Kereki–Sand pit). *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici*, 95: 225–309.
- Bernert, Zs. (2007): Antropológiai jelentés a 2007-ben megvizsgált Budapest, Lovas út 41 – Várfok u. 2 késő középkori temető csontmaradványairól. Budapesti Történeti Múzeum, *Jelentés*, 1–6.
- Bernert, Zs. (2008a): Antropológiai jelentés a 2008-ban megvizsgált Szekszárd-Tószegi dűlő avarkori temető csontmaradványairól - VII. Wosinsky Mór Megyei Múzeum, *Jelentés*, 1–36.

- Bernert, Zs. (2008b): Data for the calculation of body height on the basis of extremities of individuals living in different historical periods in the Carpathian Basin. *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici*, 100: 385–397.
- Bernert, Zs. (2009a): Antropológiai jelentés a Graphisoft Park késő római kori temető csontmaradványairól. Budapesti Történeti Múzeum, *Jelentés*, 1–16.
- Bernert, Zs. (2009b): Antropológiai jelentés a 2007–2008-ban megvizsgált Császár-fürdő Veli Bej késő középkori temető csontmaradványairól. Budapesti Történeti Múzeum, *Jelentés*, 1–8.
- Bernert, Zs., Évinger, S. (2009): Anthropological data of Fonyód–Bézsénypuszta cemetery. *Anthropological Data of Hungarian Historical Populations*, 5: 3–45.
- Bernert, Zs., Évinger S., Hajdu, T. (2009): Antropológiai jelentés a 2008–09-ben megvizsgált Budapest, II. ker. Kapás u. 6–12. (Karmelita Kolostor) középkori temető csontmaradványairól. Budapesti Történeti Múzeum, *Jelentés*, 1–8.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Lotterhoff, E. (2009): Anthropological data of Somogyszil–Döggküti dűlő cemetery. *Anthropological Data of Hungarian Historical Populations*, 8: 3–27.
- Bernert, Zs., Kustár, Á., Szikossy, I. (2001): A Borsod-edelényi református templom körüli temető embertani vizsgálata. In: Gaál, A. (Ed.) *A Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve 23. „Hadak útján” konferenciakötet*, Szekszárd, 295–320.
- Bernert, Zs., Wéber, K. (2005): Anthropological data of Vörs-Majori dűlő cemetery. *Anthropological Data of Hungarian Historical Populations*, 1: 3–38.
- Éry, K. (1992): *Útmutató a csontvázleletek feldolgozásához* (Posztgraduális szakképzés jegyzete). ELTE Embertani Tanszék, Jegyzet, 1–44.
- Éry, K., Kralovánzsky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthropologiai Közlemények*, 7: 41–90.
- Évinger, S., Bernert, Zs. (2005): Anthropological investigation of the Avar age cemetery of Kaposvár, Road 61, Site No. 26. *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici*, 96: 261–319.
- Fóthi, E., Bernert, Zs., Évinger, S. (2006): A tápiószelei szkíta kori temető embertani vizsgálata. In: G. Móró, Cs. (Ed.) *Az aranyzarvas nyomában*. Kecskemét, 65–93.
- Varga, P., Bernert, Zs., Fóthi, E., Gyenis, Gy. (2005): Anthropological data of Keszthely–Fenekpuszta cemetery. *Anthropological Data of Hungarian Historical Populations*, 4: 3–24.

*Levelezési cím:* Bernert Zsolt  
*Mailing address:* Magyar Természettudományi Múzeum  
 Embertani Tár  
 Ludovika tér 2.  
 H-1083 Budapest  
 Hungary  
 bernert@nhmus.hu

## THE BODY STRUCTURE AND THE HEALTH STATUS OF CHILDREN LIVING IN THE DISADVANTAGED MICRO-REGIONS OF HUNGARY

Éva B. Bodzsár<sup>1</sup>, Annamária Zsákai<sup>1</sup> and Katalin Tausz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eötvös Loránd University, Department of Biological Anthropology, Budapest;

<sup>2</sup>Eötvös Loránd University, Department of Social Work and Social Policy, Budapest

**Abstract:** *In 2001 the Hungarian Cabinet named the statistical small regions that counted as endangered and needed development. Our aim was to find out whether essential differences exist in the physical development, the nutritional status and the psychosomatic status of children living in the seriously deprived small regions when compared to the Hungarian national references.*

*Altogether 3,128 children (aged 3–18 years) living in the deprived small regions of Hungary were examined. Their biological status was compared to the national references (2nd Hungarian National Growth Study 2003–2006). Children's body development was assessed by some absolute body dimensions. The nutritional status was estimated by BMI by dividing the subjects into 'underweight', 'normal', 'overweight' and 'obese' categories. A standard symptom list was used to characterise the psychosomatic status. The subjects were asked to rate their health status in terms of excellent, good, fair and poor.*

*The body development of children living in serious deprivation significantly differed, i.e. was retarded compared to the national references in the age-groups 7–9 and 14–17 of boys and in the age-groups 4–6 and 14–17 of girls. The prevalence of underweight nutritional status was significantly higher in children and adolescents living in the seriously deprived regions than the national references. The prevalence of overweight and obese children in the deprived regions did not differ from the national references. The body developmental retardation reflected in the health status of children and adolescents living in the deprived regions, since they rated their health status worse and they experienced more psychosomatic complaints (abdominal discomfort and fear) than the national references. The results of the present study can provide reliable data on the basis of which recommendations can be formulated and measures applicable in social, medical and public welfare policy can be shaped.*

**Keywords:** *Disadvantaged micro-regions; Body development; Body composition; Nutritional status; Subjective health status; Children; 2nd Hungarian National Growth Study (2003–2006).*

### Introduction

It has been known since a very long time that children living under varying socioeconomic conditions show remarkable differences in their physical development. Numerous auxological studies evidenced that the better economic health and wellness in a society the smaller differences could be found among the biological status of the socio-economic strata, e.g. in the growth and development pattern of children living in different socioeconomic backgrounds (Villermé 1828, Quételet 1835, Tanner 1962, Eveleth and Tanner 1990, Bodzsár and Susanne 1998, Zsákai és Bodzsár 2012a, b).

Sociodemographic conditions, the type of the region's settlements, the grade of urbanization, medical and educational resources and institutions, professional composition, regional social policy as well as developmental concepts for the respective

regions play a decisive part as macroclimate in shaping the physical and mental exfoliation of children. All these influences reach the children through their environment and their family (Tanner 1962, Eveleth and Tanner 1990, Bodzsár 2006, Tausz 2006).

In 2001 the Hungarian Cabinet named the statistical small regions that counted as endangered and needed development. The aim of the study was to find out whether essential differences exist in the physical development, the nutritional status and the psychosomatic status of children living in the seriously deprived small regions when compared to the Hungarian national references (Bodzsár és Zsákai 2012, Zsákai and Bodzsár 2012a, b).

### Subjects and Methods

Altogether 3,128 children (aged 3–18 years, Table 1) in the deprived small regions (The Hungarian Government’s decree No. 24/2003: endangered small regions were graded by economic welfare indicators, e.g. the unemployment rate, industrial production, etc., Lipták 2010) of Hungary were examined. Subjects’ biological status was compared to the Hungarian national references (HNGS = 2nd Hungarian National Growth Study 2003–2006; [http://antropologia.elte.hu/onv\\_e.html](http://antropologia.elte.hu/onv_e.html); Bodzsár and Zsákai 2008, 2012).

*Table 1.* Case numbers by age and gender.

Age (years)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Together
Boys	84	82	85	95	82	88	120	120	118	117	108	101	117	109	92	84	1,602
Girls	81	80	87	93	84	119	131	106	124	126	120	84	81	70	68	72	1,526

Children’s body development was assessed by using body mass, stature, trunk and extremal widths and circumferences (biacromial and bi-iliocristal widths, chest and relaxed upper arm circumferences) and subcutaneous skinfold thicknesses (subscapular and triceps; body dimensions were measured by using standard instruments and techniques, Martin and Saller 1957, Weiner and Lourie 1969). Nutritional status was assessed by BMI, children were grouped into the BMI categories underweight, normal, overweight and obese by using the age-dependent cut-off points recommended by Cole and his colleagues (Cole et al. 2000, 2007).

In children and adolescents aged between 7–18 years, Currie’s standard symptom list (2004) was used to assess the experience of common psychosomatic complaints (PSCs), which was validated in Hungarian children and youth (Aszmann 1997). The findings here are based on self-report data from questionnaires. The psychosomatic complaints were divided into: somatic health complaints (headache, abdominal discomfort, vomiting, feeling dizzy), psychic health complaints (bad temper, feeling nervous, irritability, fear) and sleeping problems (difficulty in getting asleep, waking up several times at night, waking tired after a night sleep) subgroups. Subjects were asked how often they experienced the PSCs during the previous 6 months. To assess the frequency of experiencing the studied complaints a five-point scale was used (almost every day, more than once a week, once a week, once a month, seldom or never). Children were considered having complaints very frequently if they reported experiencing the studied complaints more often than once a week. Additionally, children were asked to rate their health status in terms of excellent, good, fair and poor.

Hypotheses were tested at 5% level of random error by using the SPSS v. 14.0 statistical software ( $\chi^2$  test for testing distributions' homogeneity; Wilcoxon test for comparing the age-groups' body dimensions to the national references).

## Results and Discussion

### *Body development of children living in the deprived regions*

Both the *body mass* and the *stature* of children living in serious deprivation differed compared to the national references in the of age-groups 7–9 and 14–17 in the boys and in the age-groups 5–6 (only body mass differed) and 12–16 in the girls – children of the deprived regions had smaller body mass and/or stature in these age-groups ( $p < 0.05$ , Wilcoxon test; Figure 1).

The *trunk widths* of deprived children differed significantly from the national references only in the age-groups of 8–10 years in the boys and in the age-groups 12–14 years in the girls (significant differences: biacromial width – boys: 8 and 15 years, girls: 13–16 years, bi-iliocrystal width – boys: 8, 13 years;  $p < 0.05$ , Wilcoxon test; Figure 2). As a tendency it was found that the median curves of the *extremital widths* in children living in the deprived regions of Hungary run below the national reference median curves through the whole studied age interval (Figure 3). Significant differences were found in the following age-groups: biepicondylar width of humerus – boys: 7–9 years, girls: 11–13 years, biepicondylar width of femur – boys: 5, 12–13 years, girls: 5–7 years ( $p < 0.05$ , Wilcoxon test; Figure 2).

By considering both the *trunk and extremital circumferences* it was observed that the circumferences in children living in the deprived regions differed, i.e. were smaller than the national references in the age-groups of boys aged between 8 and 10 years and in the girls aged between 12–14 years (significant differences were found in the following age-groups: chest circumference – boys: 9 years, relaxed upper arm circumference – boys: 6, 9, 12 years, girls: 6, 8, 11, 13, 16–18 years;  $p < 0.05$ , Wilcoxon test; Figure 4).

By comparing the deprived children's median curves of the *subcutaneous skinfolds thicknesses* to the national reference curves it could be stated that boys living in the deprived regions had smaller skinfold thicknesses both on the trunk and the extremities in the age-groups 4–6 and only on the extremities from the age of 11, while deprived girls accumulated smaller amount of subcutaneous fat on the trunk in the age-groups of 4–6 and 9–16 and on the upper extremities in the age groups 14–16 ( $p < 0.05$ , Wilcoxon test; Figure 5).

### *Nutritional status of children living in the deprived regions*

As a general tendency it could be stated that the prevalence *underweight status* was significantly higher in children and adolescents living in the seriously deprived regions in both genders than the Hungarian references – significant differences were found in the distribution of this non-normal type of nutritional status in the following age-groups: 5–11, 14–17 in the boys and 3–5, 9, 17 in the girls ( $p < 0.05$ ,  $\chi^2$  test; Figure 6).

The prevalence of *overweight and obese nutritional status* in children living in the seriously deprived regions was very similar to the national references ( $p > 0.05$  with the exceptions of age-groups 7, 14, 18 in the boys and the age-groups 12–13, 18 in the girls,  $\chi^2$  test; Figure 6).

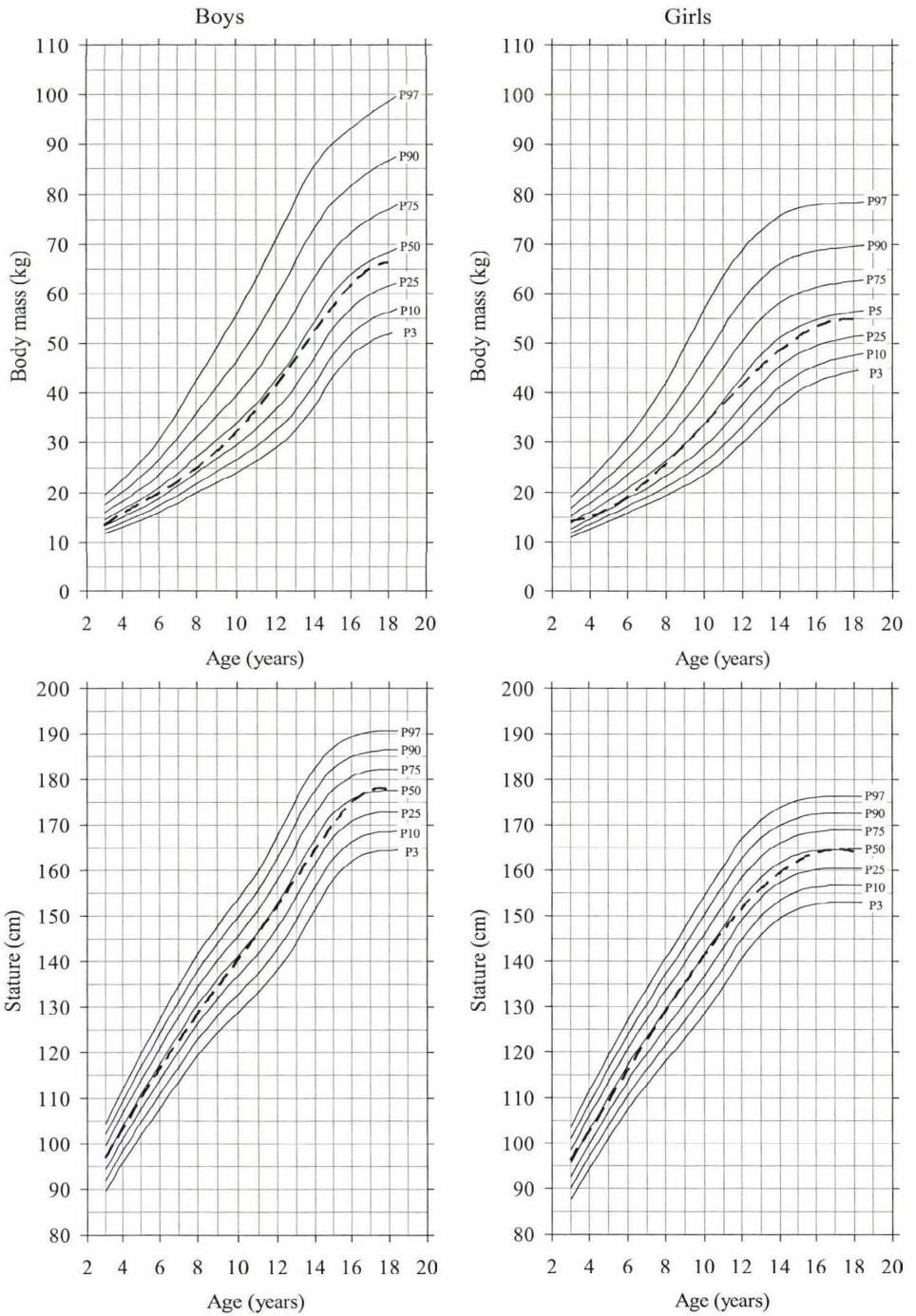


Figure 1: The median curves (- - -) of body mass and stature of children living in the seriously deprived regions compared to the national references (-, HNGS 2003–2006).

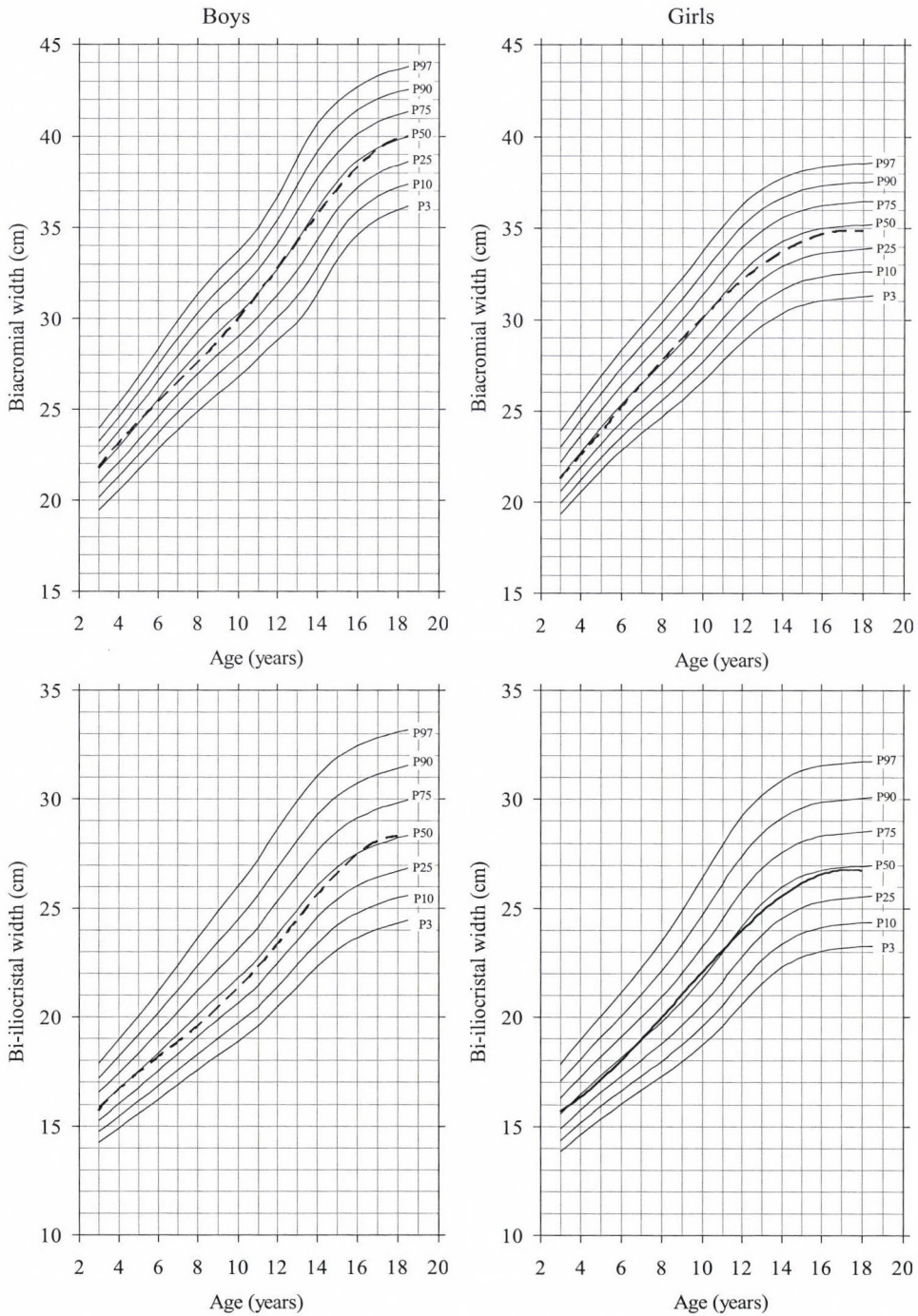


Figure 2: The median curves (---) of biacromial and bi-iliacristal width of children living in the seriously deprived regions compared to the national references (—, HNGS 2003–2006).

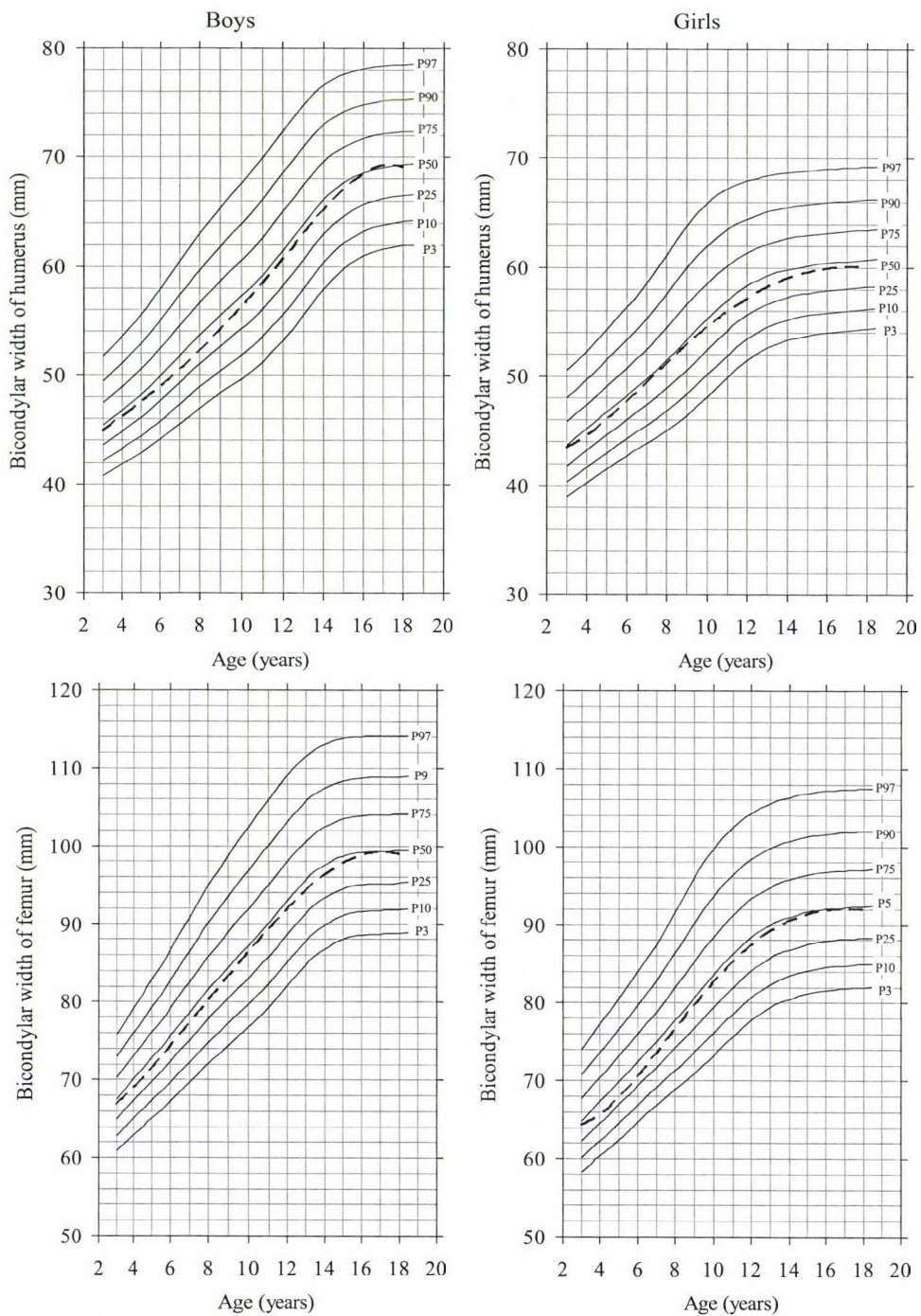


Figure 3: The median curves (---) of biepicondylar width of humerus and femur in children living in the seriously deprived regions compared to the national references (—, HNGS 2003–2006).

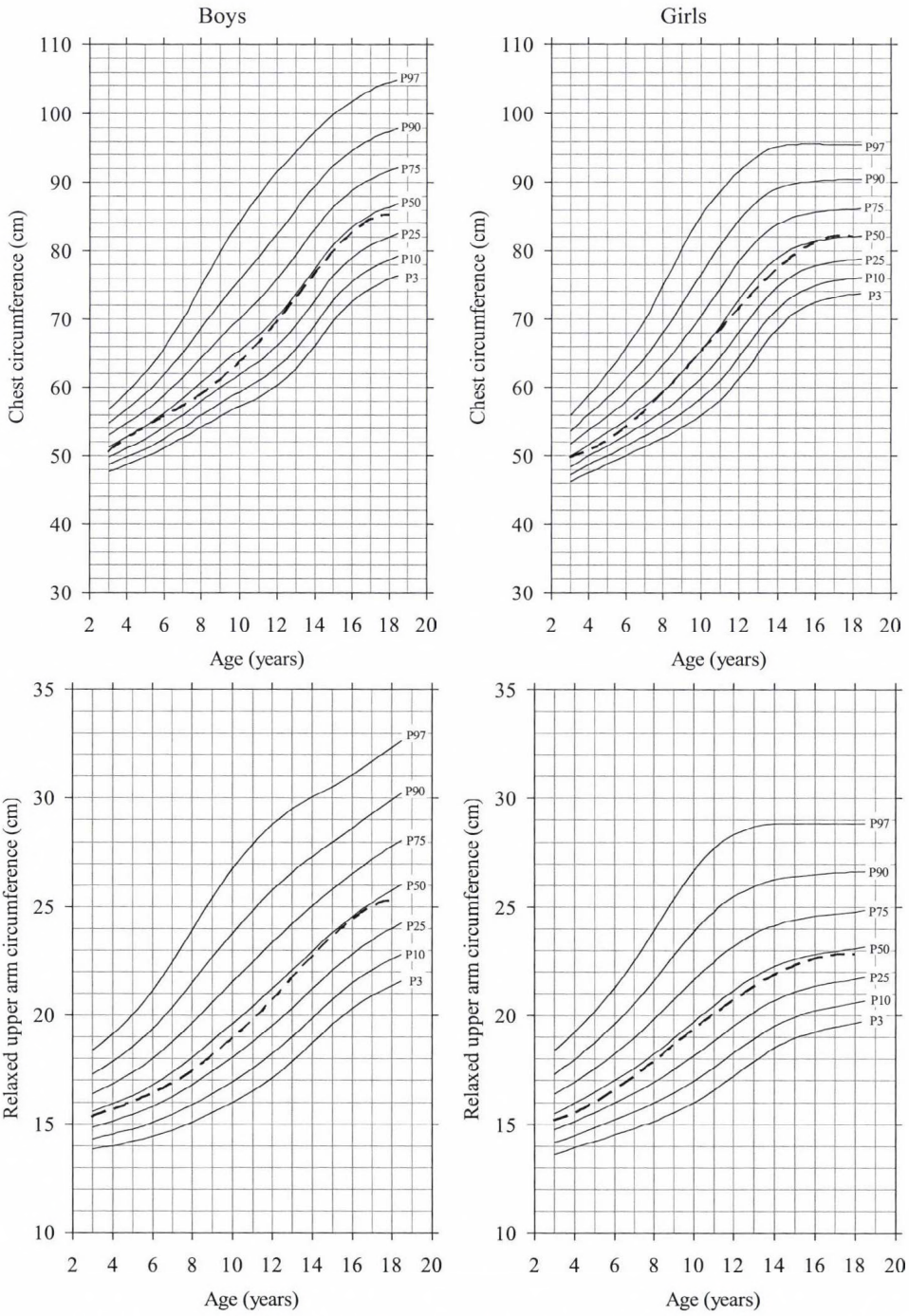


Figure 4: The median curves (---) of chest and upper arm circumference of children living in the seriously deprived regions compared to the national references (—, HNGS 2003–2006).

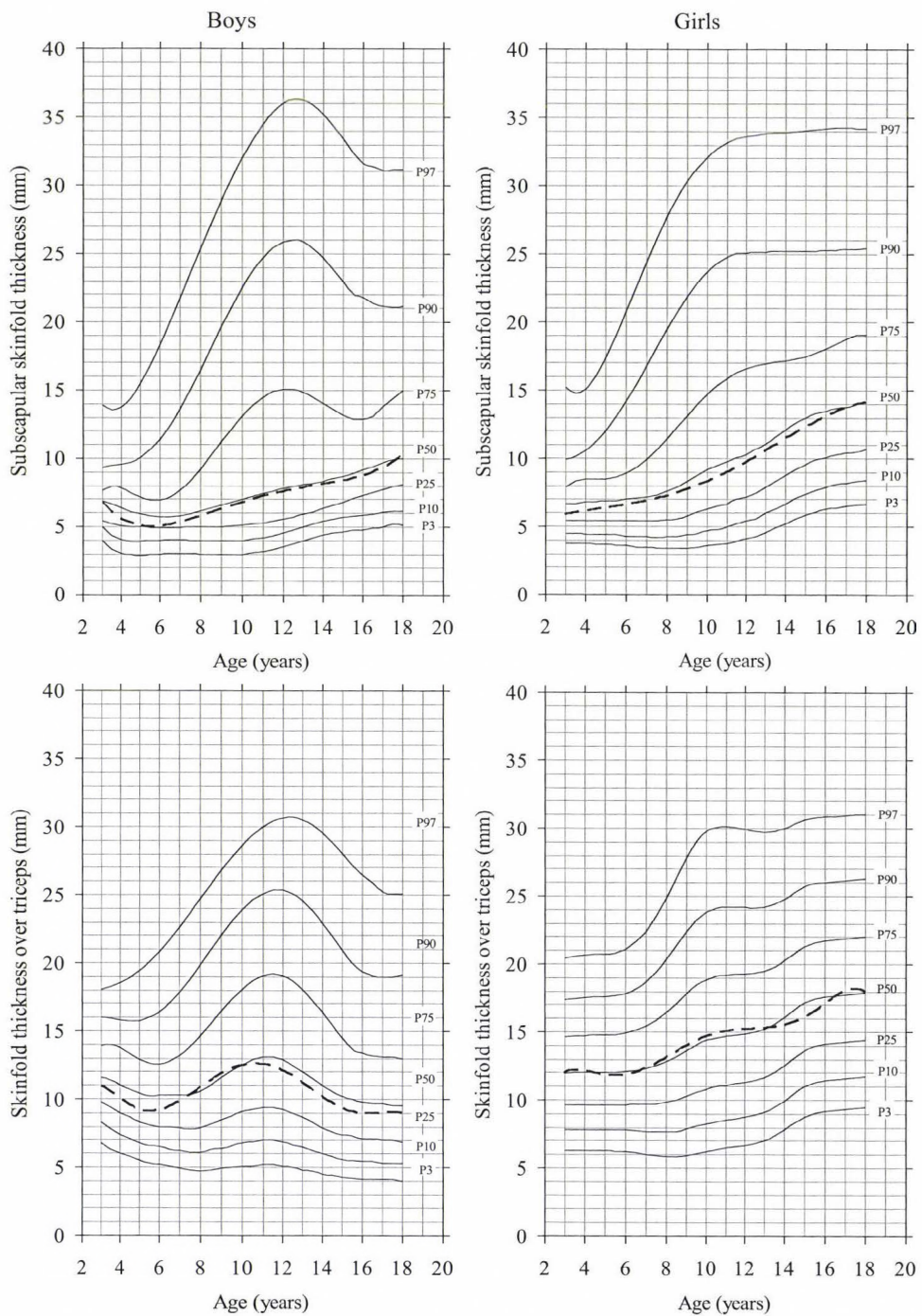
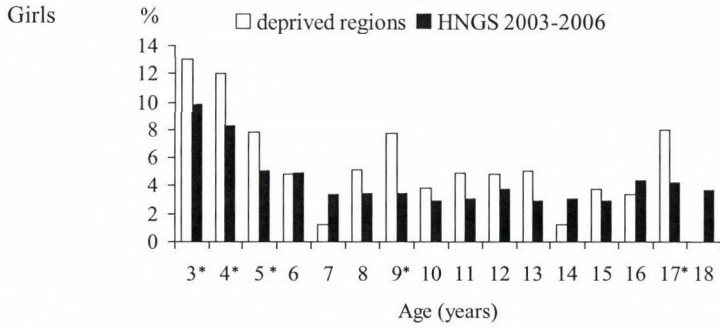
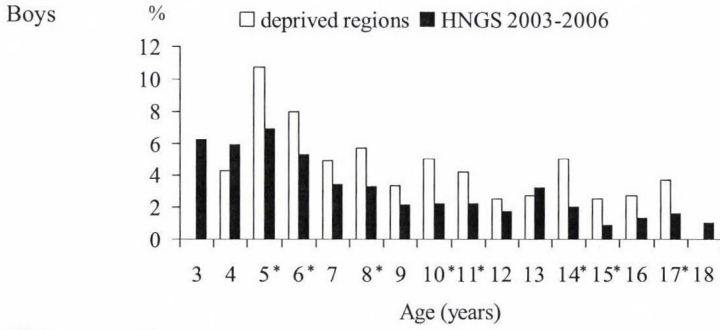


Figure 5: The median curves (- - -) of subscapular and triceps skinfold thicknesses of children living in the seriously deprived regions compared to the national references (-, HNGS 2003–2006).

*Underweightness*



*Overweightness/Obesity*

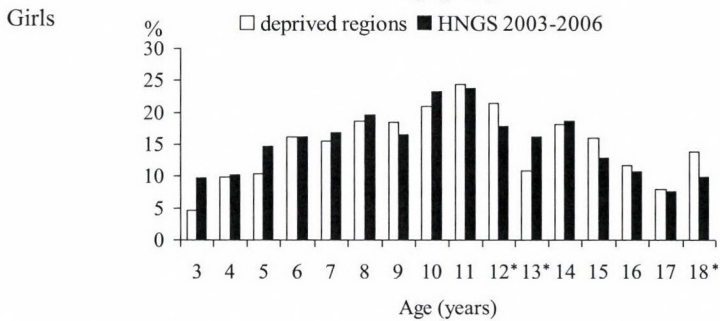
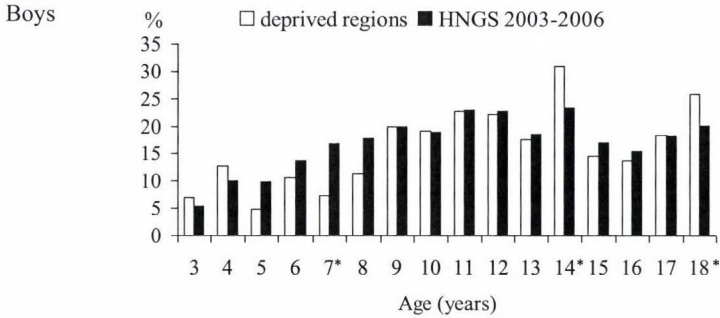


Figure 6: The prevalence of non-normal nutritional status in children living in the deprived regions compared to the Hungarian references (HNGS 2003–2006; \*: significant difference).

### *Subjective health status of children living in deprived regions*

Children and adolescents (aged between 7–18 ys) living in the deprived regions rated their *health status* worse (Figure 7) than the national references from the age of 9 till 13 in the boys and in the beginning of the studied age interval till the age of 10 in the girls.

Results on the prevalence of experiencing the *psychosomatic complaints* very frequently are presented here only for the complaints of abdominal discomfort and fear due to space limitations. By considering the other psychosomatic complaints in the deprived children, the pattern of experiencing the complaints very frequently was very similar to the national references ( $p>0.05$  with the exceptions of very few age-groups).

Deprived children experienced abdominal discomfort (one of the somatic complaints) more often than the national references in the age-groups 9–16 of the boys and in the age-groups 10, 12 and 15 of the girls (Figure 8). The only psychic complaint, which showed difference between deprived regions and national references in the pattern of experiencing the complaint very frequently, was fear. Children living in deprivation complained about fear more often than the national references in the age-groups 8–10 and 14–16 of the boys and in the age-groups 9–11, 13–15 of girls (Figure 8). Deprived children did not complain more frequently about sleeping problems than children studied in the national study.

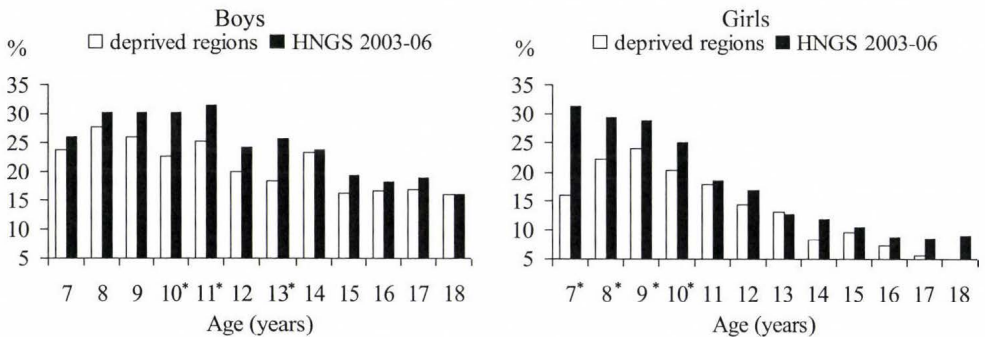


Figure 7: The prevalence of children rated their health status excellent in the deprived regions compared to the Hungarian references (HNGS 2003–2006; \*: significant differences).

### **Conclusions**

By comparing to the national references we could conclude that, children and adolescents living in the deprived regions of Hungary in the beginning of the 2000s: (1) had retarded body development in the age-groups 7–9 of boys and 4–6 of girls and in the age interval between 14–17 in both genders. (2) Children living in the deprived regions of Hungary had higher chance to develop underweight status than the national references and the prevalence of overweight and obese children in the deprived regions was as frequent as in the national references. (3) The body developmental retardation reflected in the health status of children and adolescents living in the deprived regions, since they rated their health status worse and they experienced more psychosomatic complaints (abdominal discomfort and fear) than the national references.

Since the retardation was significant in all the studied linear, transverse, girth dimensions and skinfold thicknesses as well as both on the trunk and the extremities we can state that (1) this was a general body developmental retardation, and (2) the higher

rate of underweight status in the deprived children was presumably caused by the underdevelopment of almost all the body mass components at the tissue system level (muscle, bone and fat fractions). A prospective longitudinal study could explore the influence of the hindering psychosocial environment's factors on children's growth pattern in more details.

The European tendency of the increased prevalence (higher than the national references; Evans et al. 2000, Cummins and Macintyre 2006, Taylor et al. 2006) of obesity in the lower socio-economic strata and in the deprived regions (with lower incomes, food insecurity, less education, etc.) has not been confirmed in this study. However, the similar prevalence of overweight and obese status in the deprived regions as it was published in the national references could be a remarkable indicator of this possible tendency.

The results of the present study can provide reliable data on the basis of which recommendations can be formulated and measures applicable in social, medical and public welfare policy can be shaped. Our further aim to help the system of preconditions for the eradication of child poverty is to identify the most important risk factors that endanger sound physical development by analyzing its connections with the social environment and life style.

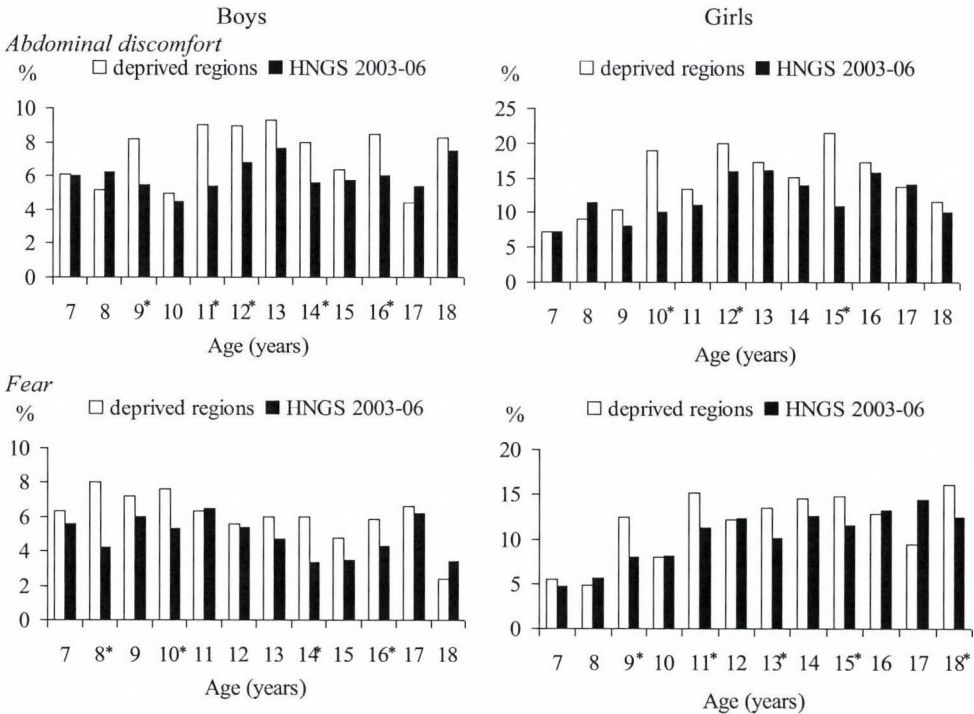


Figure 8: The frequency of children having psychosomatic health complaints very frequently in the deprived regions compared to the Hungarian references (HNGS 2003–2006).

\*

**Acknowledgement:** The study was supported by Hungarian National Foundation for Science (OTKA grants K 47073, K 76849).

## References

- Aszmann, A. (1997, Ed.): *Iskoláskorú Gyermekek Egészségmagatartása 1986–1993*. Anonymus Press, Budapest.
- Bodzsár, É.B. (2006): Secular change in growth and sexual maturation of Hungarian children. *Int. J. Anthropol.*, 21(1): 25–32.
- Bodzsár, É.B., Susanne, C. (1998, Eds): *Secular Growth Changes in Europe*. Eötvös University Press, Budapest.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2008): A magyar gyermekek növekedési mintázatának szekuláris változása. *Anthrop. Közlet.*, 49: 75–95.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2012): *Magyar gyermekek és serdülők testfejlétségi állapota. Országos Növekedésvizsgálat 2003–2006 – Body developmental status of Hungarian children and adolescents. Hungarian National Growth Study 2003–2006*. Plantin Kiadó, Budapest. pp. 240.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. (2000): Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. *Brit. Med. J.*, 320(6): 1–6.
- Cole, T.J., Flegal, K.M., Nicholls, D., Jackson, A.A. (2007): Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents. *Brit. Med. J.*, 335: 194–197.
- Cummins, S., Macintyre, S. (2006): Food environments and obesity – neighbourhood or nation? *Int. J. Epidemiol.*, 35: 100–104.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., Barnekow Rasmussen, V. (2004, Eds): *Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children Study: international report from the 2001/2002*. WHO, Geneva.
- Evans, J.M.M., Newton, R.W., Ruta, D.A., MacDonald, T.M., Morris, A.D. (2000): Socio-economic status, obesity and prevalence of Type 1 and Type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 17(6): 478–480.
- Eveleth, P.B., Tanner, J.M. (1990): *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge Univ. Press, London.
- Lipták K (2010): Leghátrányosabb helyzetű (LHH) kistérségek munkaerő-piaci helyzete az Észak-magyarországi régióban. *Előadás a XI. RODOSZ Konferencián*, Kolozsvar.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I–IV*. Stuttgart: Fischer Verlag.
- Quetelet, L.A.J. (1835): *Sur l'homme et le développement de ses facultés*. Essai sur physique sociale. Bachelier, Paris.
- Tanner, J.M. (1962): *Growth and Adolescence*. Oxford: Blackwell.
- Tausz, K. (2006): A jóléti állam és Magyarország. In: Vizi, E.Sz., Teplán, I., Szentpéteri, J. (Szerk.) *Előmunkálatok a társadalmi párbeszédhez*. Gazdasági és Szociális Tanács, Budapest, 149–159.
- Taylor, W.C., Poston, W.S.C., Jones, L., Kraft, M.K. (2006): Environmental Justice: Obesity, Physical Activity, and Healthy Eating. *J. Phys. Act. Health*, 3(1): S30–S54.
- Villermé, L.R. (1828): Mémoire sur la mortalité en France dans la classe aisée et dans la classe indigente. *Mém. Acad. Méd.*, 1: 51–98.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969, Eds): *Human Biology. A Guide to field Methods*. IBP Handbook, Oxford, Edinburgh, Blackwell Science.
- Zsákai, A., Bodzsár, É.B. (2012a): The 2nd Hungarian National Growth Study (2003–2006). *Ann. Hum. Biol.*, 39(5) in press.
- Zsákai, A., Bodzsár, É.B. (2012b): The relationship between body structure and the socio-economic status in Hungarian children and adolescents. *Coll. Antropol.*, 36(4) in press.

*Levelezési cím:* Bodzsár Éva  
*Mailing address:* Eötvös Loránd University  
Department of Biological Anthropology  
Pázmány P. s. 1/c  
H-1117 Budapest  
Hungary  
bodzsar@ludens.elte.hu

## A TESTZSÍR MENNYISÉGÉNEK ÉS ELOSZLÁSÁNAK VÁLTOZÁSA A MENARCHE UTÁN

Pápai Júlia és Tróznai Zsófia

Nemzeti Sport Intézet, Budapest

**Pápai J., Tróznai Zs.:** *Changes in the amount and the distribution of body fat after menarche. Our study concentrates on the characteristics of fat accumulation after menarche. The aims of the study were: (1) to explore fat accumulation, (2) to study the regional distribution of adipose tissue, and (3) to examine the influence of maturation type and sport activity on fatness.*

*The subjects were athlete (n=598) and non-athlete (n=515) girls. They were grouped by the time passed after menarche. Body fat percent was calculated by the Drinkwater and Ross method (1980). Regional fat distribution was examined on the basis of skinfolds taken at triceps, scapula, abdomen and thigh.*

*After menarche body fat percent increased in athlete girls and stagnated in non-athletes. Athlete girls accumulated proportionally more fat on their lower body, representing better the female-type distribution of body fat than non-athletes. Maturation type had no effect on the regional fat distribution, while sport activity had only a minimal, but significant impact on it.*

**Keywords:** Menarche; Fat distribution; Athlete girls.

### Bevezetés

A zsírtömeg a helyváltoztató mozgás kezdetétől egészen a pubertás megindulásáig egyenletesen gyarapodó, stabil frakcióját adja a testtömegnek. A szexuális érés megindulásával jelentős változás következik be mind mennyiségében, mind testtömegbéli részarányában.

A nemek a zsírfejlődés eltérő mintázatát mutatják. A serdülés nyitányaként a fiúknál egy intenzívebb zsírfelhalmozási szakasz figyelhető meg (Falkner 1975, Pápai és mtsai 1996/97), amelynek valószínű funkciója a serdülési növekedés energiaigényének fedezése. Ezt a szakaszt a zsírszövet abszolút és relatív csökkenése, majd annak stabilizálódása követi.

A pubertás kezdetén a lányoknál a fiúkéhoz hasonló, jól definiált változás nem mutatható ki. A serdülési növekedési lökés idején a relatív testzsír enyhe csökkenését vagy stagnálását lehet megfigyelni, amelyet rendszerint nem kísér az abszolút zsírtömeg csökkenése. Az érési szakasz befejezése idején, az első menstruáció megjelenése után a zsírfelhalmozás jelentősen gyorsul. A felhalmozódó tartalék zsírszövet egyik alapvető biológiai funkciója az utód kihordására és korai táplálásának biztosítására való előkészület (Frisch 1972). Érdekes lehet megvizsgálni, hogy milyen mértékben változik a testzsír proporciója ebben a szakaszban.

Ugyancsak különös érdeklődésre tarthat számot a bőr alatt tárolt zsírszövet vastagságbeli vagy aránybéli változása a felnőttre jellemző forma kialakulása idején. Közismert, hogy a különböző anatómiai helyeken tárolt zsírszövet nem egyenletesen borítja be a testet és más testtájakat érint a nőknél és a férfiaknál. A női nemre jellemzően a nagyobb mértékű zsírraktározás a medencetájékon és a combon figyelhető meg (Szollár

1986, Malina és Bouchard 1991, Elbers és mtsai 1999, Manolopoulos és mtsai 2010, Zsáka és Bodzsár 2000, Bodzsár és mtsai 2005, Wells 2010).

A bőrrdő vizsgálatok lehetővé teszik, hogy ezeket a mennyiségi és aránybeli változásokat közvetlenül is elemezhesük. A bőrrdőkre vonatkozó korábbi növekedési adatok egyértelműen igazolták, hogy a tartalék zsír mennyisége az életkor előrehaladtával sajátos mintát követ, azaz csökken a végtagokon és nő a törzsön (Hajnis és mtsai 1989, Bodzsár 1991, 2003, Malina és Bouchard 1991, Pápai 1992). Más tanulmányok (Ridder és mtsai 1992, Lenthe és mtsai 1996, Malina 1996, Hajnis és mtsai 2003, Taylor és mtsai 2010) a bőr alatti zsírszövet pubertáskorban végbemenő centralizációját mindkét nemben kimutatták. Mueller (1982) ezt a trendet maszkulinizációs folyamatnak nevezte el, mert a férfiakban sokkal gyorsabban és pregnánsabban manifesztálódik, mint a nőkben. Többen úgy gondolják (Ramirez és Mueller 1980, Mueller 1982), hogy a központosított zsír mintázatának kialakulásában a serdülés kora kiemelt periódusnak tekinthető.

A felnőttnek tekintett állapot eléréséig a bőr alatti zsírraktárak átalakulása egy, a végtagtól a törzs felé irányuló gyarapodási gradiens mentén történik. Korábbi adataink azt mutatták, hogy a szexuális érés befejeződésével a raktározott zsírszövet még végtagi túlsúlyú (Pápai 2000, Tróznai és Pápai 2005), így ez az átrendeződés valószínűleg a posztpubertásban és/vagy a fiatal felnőttkorban történik meg.

A zsírszövet regionális megoszlásának vizsgálata nemcsak a fejlődési trendek felderítése miatt fontos. Vastagsága és elhelyezkedése előre jelezhet súlyos metabolikus és kardiovaszkuláris betegségeket. Minél inkább centrális helyzetű, annál nagyobb az egészségkockázati jelentősége (Daniels és mtsai 1999, Katzmarzyk és mtsai 1999, Shalitin és Phillip 2003).

Az adatok azt is jelzik, hogy a serdülés szakasza az elhízás szempontjából a kritikus periódusok egyike (Dietz 1994, Lawlor és Chaturvedi 2006). Számos tanulmány igazolta, hogy a korán érő lányok között sokkal nagyobb a túlsúlyosok és a kövérek aránya, mint a későn vagy az átlagosan érők között (Garn és mtsai 1986, Lenthe és mtsai 1996, Slyper 1998, Adair és Gordon-Larsen 2001, Wang 2002, Riberio és mtsai 2006).

A sportoló és nem sportoló fiatalok zsirtartalmát és a zsírmegoszlását vizsgálva Parízková (1977) azt találta, hogy – bár a sportolók abszolút értékben kevesebb zsírt halmoznak fel testükön – a nem sportolókhöz képest nincs különbség a testtáji rdők megoszlásában. Jung (1988) egyetemistákra vonatkozó adatai azt mutatták, hogy a sportoló fiatal felnőttek a nem sportolókhöz képest arányaiban több zsírt raktároznak az alsó végtagjukon és kevesebbet a törzsükön. A sportoló lányok törzs- és végtagredő arányát a hazai referencia adatokhoz (Eiben és Pantó 1986) hasonlítva kiderült, hogy a nem sportolók több bőr alatti zsírszövetet tartalékolnak a törzsükön (Tróznai és Pápai 2005).

Tanulmányunk a sportoló lányok zsírfelhalmozásának jellemzőit vizsgálja a fiziológiás érés után. A téma jelentőségét az az edzői és kutatói tapasztalat adja, hogy az első menstruációt követően sok fiatal lány testformája megváltozik, és ezzel együtt csökken a teljesítménye. Egy részük ebben az időszakban be is fejezi sportpályafutását. Ezeket a változásokat kívántuk felderíteni a menarchét követő néhány évben végbemenő zsírgyarapodás vizsgálatával.

Vizsgálatunk során elemeztük (1) a sportoló lányok testzsirtartalmának változását a menarche bekövetkezése után; (2) a sportoló és nem sportoló lányok regionális zsírmegoszlásában mutatkozó különbségeket; (3) az érési típus és a sporttevékenység hatását a leányok testének zsirtartalmára.

## Anyag és Módszer

A keresztmetszeti vizsgálat alanyai sportoló (n=598) és nem sportoló (n=515) leányok voltak. Életkoruk 9 és 17 év között változott.

A sportolók adatait az ország különböző sportiskolaiban és sportegyesületeiben gyűjtöttük. A fiatalok túlnyomó többsége (80%) labdajátékos volt, a megmaradt 20% öt sportág között oszlott meg (atléták, kajakosok, öttusázók, úszók és cselgáncsozók). Sportmúltjuk változatos volt, edzésidejük átlagosan 4–6 óra/hét között variált.

A nem sportolók adatai a Jászszági Növekedésvizsgálatból származtak. A vizsgálatok során 23 abszolút méretet vettünk fel. A testösszetételt Drinkwater és Ross (1980) modellje alapján becsültük. A testösszetevők közül jelen tanulmányunkban csak a relatív testzsír adatokat használtuk fel.

A regionális zsírmegoszlást a különböző testtájakat képviselő bőrredők felhasználásával elemeztük. A zsírszövet jellemzőinek bemutatására a testen négy régiót különítettünk el. A felső végtagon a tricepszen mért redő segítségével mutatjuk be a testtáji zsírviszonyokat, az alsó végtagon a combredő értékét használtuk. A törzset két tájéakra osztottuk, a mellkasi régió jellemzésére a lapocka alatti bőrredővel dolgoztunk, míg a medencei régiót a hasredő képviselte. Az elemzés során relatív bőrredőket számítottunk. A proporcionális méreteket a vizsgált négy bőrredő összegének arányában fejeztük ki.

A menarche adatok felvétele retrospektív módszerrel történt (Bodzsár és Zsákai 2004). A korán és későn érőket a menarchekor kvartilisei alapján különítettük el.

A testzsír változásait az első menstruációt követő négy évben vizsgáltuk. A csoportokat a menarche bekövetkezte és a vizsgálat között eltelt idő figyelembe vételével alakítottuk ki. Azokat a lányokat, akiknek első menstruációja a vizsgálat idejéhez képest fél éven belül következett be, az éppen menstruálók csoportjába soroltuk. A sportoló és nem sportoló leányok zsíreloszlási mintázatát a zsírszázalék és a testtájakat reprezentáló bőrredő arányok alapján hasonlítottuk össze.

A statisztikai összehasonlítást egyszempontos variancia-analízissel végeztük. Az átlagok különbségeit a Scheffé féle próbával teszteltük. Azt, hogy a korai vagy késő érésnek (érési típus), ill. a sporttevékenységnek van-e hatása a zsírossági mutatókra, többváltozós variancia-elemzéssel vizsgáltuk (Malhotra és Simon 2008).

## Eredmények

A mintához tartozó sportoló leányok relatív testzsírartalma a menarche idején 17% volt (1. ábra). A menarchét követő első két évben az átlagok szignifikánsan különböztek. Az emelkedés közel 3% volt, ami valóban jelentős változásnak tekinthető. Ez különösen a zsírra szenzitív sportágakban (pl. állóképességi sportok) jelenthet problémát. Elemzéseink szerint ezekben a sportágakban a nemzetközi szinten teljesítő utánpótláskorú fiatalok kisebb zsírraktárakkal rendelkeznek, mint kevésbé eredményes társaik (Tróznai és Pápai 2008).

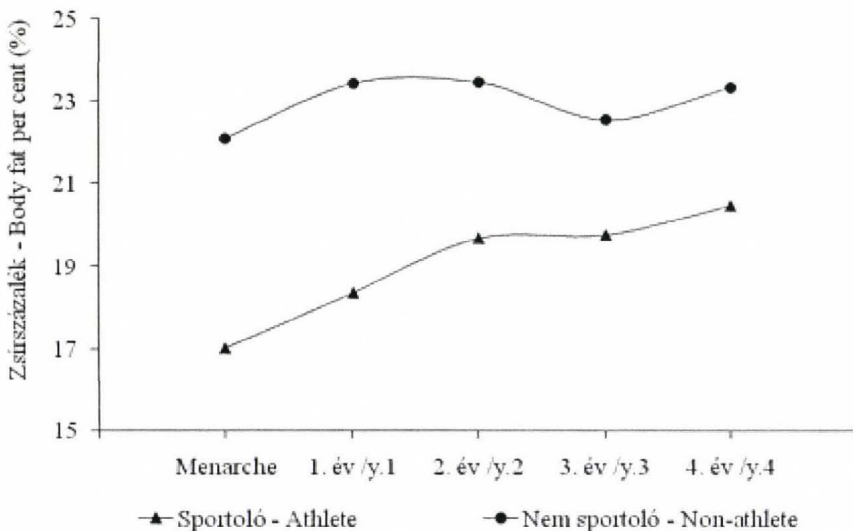
Adatainkat a serdülőkorú sportoló gyermekek testösszetételi változásával foglalkozó egyik longitudinális vizsgálatunk eredményei is megerősítik (Pápai 2002). Az említett tanulmány átfogta a serdülőkor egészét. Ez alatt az idő alatt összesen 4,5%-ot változott a test zsírartalma. Az ott kapott adatok azt is mutatták, hogy a zsírfelhalmozás mértéke eltérő a fiziológiás érés előtt és után. A serdülés kezdetétől az első menstruáció

bekövetkeztéig a zsírrakkumuláció mintegy 1,5% volt, a menarchét követő évek alatt pedig ez az arány megduplázódott (3%).

A nem sportoló lányoknál egészen más mintázatot lehetett megfigyelni. Náluk a fiziológiás érés után nem tapasztalunk lényeges változást a relatív zsírtartalomban. Zsírszázalékuk igen magas volt, 22–24% között ingadozott. A vizsgált intervallumban lényegesen zsírosabbak voltak a sportoló lányoknál, az eltérés 3–6% között variált.

Különös jelenségnek tekinthető a normál lányok irreguláris zsírmintázata az érés befejező szakaszában. Meg kell jegyezni, hogy náluk az érés időszakában is a sportolókéthől eltérő trend érvényesült. Lehetséges, hogy a kétségkívül igen magas testzsírtartalom a serdülés idején befolyásolja a zsír felhalmozásának mintázatát.

Mivel a menarche után a sportoló és nem sportoló leányok relatív testzsírtartalma jelentősen eltért, kíváncsiak voltunk arra is, hogy a bőr alatti zsírrétegük vastagsága különbözik-e. A testtájukat reprezentáló bőrredők abszolút értékei minden esetben a sportolóknál voltak vékonyabbak. Így összehasonlításra a relatív bőrredő vastagságokat használtuk.

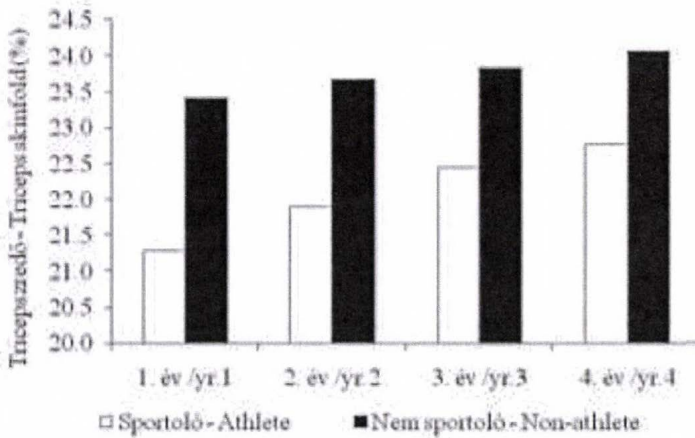


1. ábra: A relatív testzsírtartalom átlagának változása a menarche után.  
Figure 1: Changes in mean of the body fat percent after menarche.

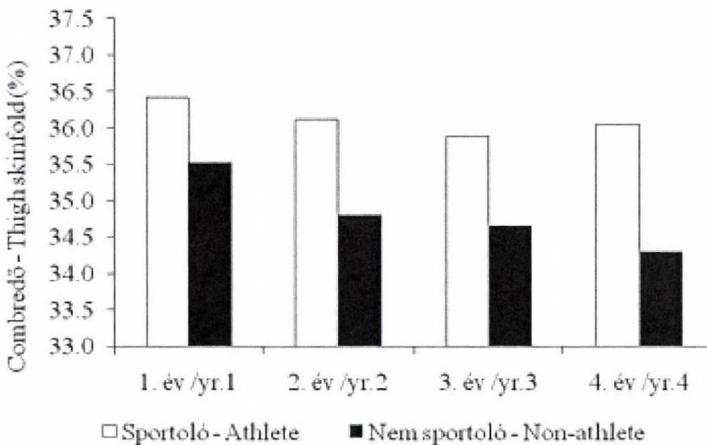
A 2. ábra a felső végtagot reprezentáló tricepszsredő értékeit mutatja. Az átlagok 21–24% körül variálnak. A sportolóknál a vizsgált korintervallumban mintegy 1,5%-os emelkedés figyelhető meg. A különbségek csak a menarche utáni 3–4. évben válnak jelentőssé. Tehát a tricepszen ez alatt az időszak alatt még a zsírpárna relatív vastagodása figyelhető meg. A nem sportolóknál is látható ez a tendencia, de a különbségek nem jelentősek. A nem sportolók nemcsak abszolúte, hanem arányaiban is szignifikánsan vastagabb bőr alatti zsírszövettel rendelkeztek e testrégióban, mint a sportolók.

Az alsó végtagot a relatív combredő képviselte (3. ábra). Az összes testrégióhoz képest itt találtuk a legvastagabb bőr alatti zsírszövetet (34–37%). A sportoló lányoknál a fiziológiás érést követően e testarány stabil volt, míg a nem sportolóknál csökkenő tendenciát lehetett megfigyelni.

A menarchét követő második évtől a nem sportolóknak arányaiban jelentősen vékonyabb szubkután zsírszövetük volt ezen az anatómiai helyen, mint a sportolóknak.



2. ábra: Relatív bőrredővastagság a tricepszen (átlag).  
 Figure 2: Relative skinfold thickness over the triceps (mean).

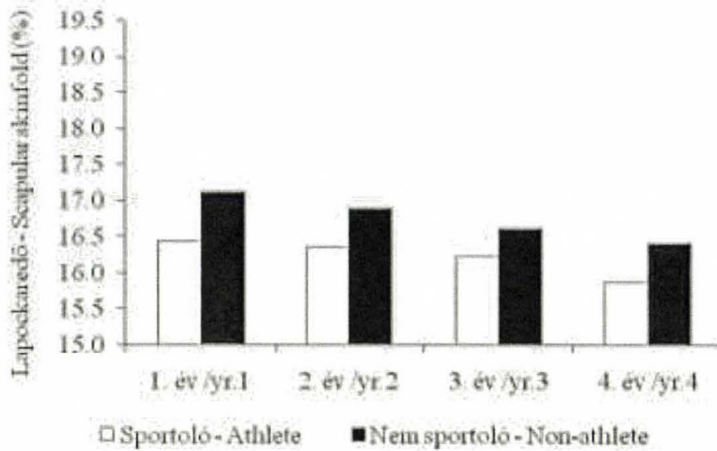


3. ábra: Relatív bőrredővastagság a combon (átlag).  
 Figure 3: Relative skinfold thickness on the thigh (mean).

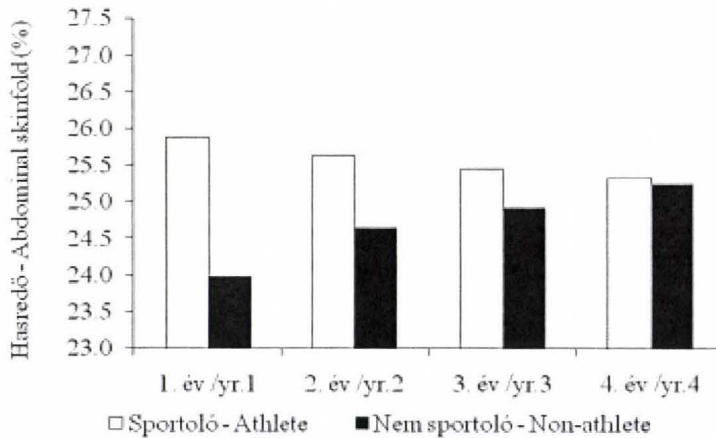
A bőr alatti zsírszövet aránya a törzs felső részén, a mellkason (4. ábra) mutatkozott a legvékonyabbnak. Az érés után ebben a testarányban nem találtunk szignifikáns változást egyik csoportban sem. A nem sportolók proporciója nagyobb volt, mint a sportolóké.

Igen érdekes változást lehetett tapasztalni a medencerégiót képviselő relatív hasredő átlagaiban (5. ábra). Míg a sportolók testtáji zsíráránya nem változott a fiziológiás érés után, addig a nem sportolóknál a vizsgált szakaszban az átlagok emelkedtek. Csak az 1. és 3. évek között találtunk szignifikáns különbséget.

A két csoport értékeiben a jelentős különbségek a menarchét követő negyedik évben kiegyenlítődtek.



4. ábra: Relatív bőrredővastagság a lapockán (átlag).  
 Figure 4: Relative skinfold thickness on the scapula (mean).

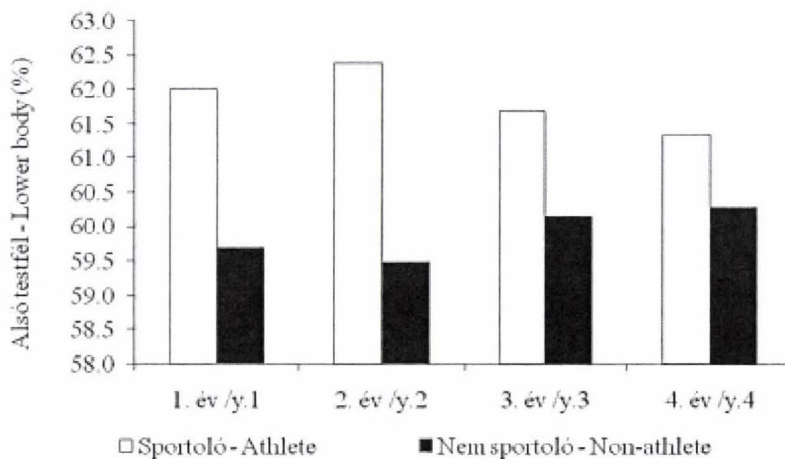


5. ábra: Relatív bőrredővastagság a medencén (átlag).  
 Figure 5: Relative skinfold thickness on the abdomen (mean).

Eredményeinket összefoglalva megállapítható, hogy a szubkután zsírszövet relatív vastagsága azérés után meglehetősen állandónak tekinthető mindkét csoportban. A sportolóknál a felső végtagon, a nem sportolóknál csak a medencén lehetett a redőarány szignifikáns növekedését tapasztalni.

Megvizsgáltuk, hogy a női nemre jellemző raktározási helyeken együttesen milyen arányban található meg a bőr alatti zsírszövet (6. ábra). A menarche után a sportoló lányok proporcionálisan lényegesen több zsírt halmoztak fel az alsó testfelel – azaz az itt vizsgált esetben a medencén és a combon – mint a nem sportolóknál. A különbség 2–3%

között volt. Így igazoltuk a korábbi, sportolókra vonatkozó szórványos eredményeket. A fartájékon és a combon felhalmozott energia reprodukív célokat szolgál és a nők ezt a zsírtartalmat szélsőséges körülmények között is igyekeznek megőrizni. Lehetséges, hogy a nagyobb arányú felhalmozás a redukáltabb abszolút mértékű testzsírtartalom ellensúlyozását szolgálja.



6. ábra: Relatív bőrredővastagság az alsó testfélen (átlag).  
 Figure 6: Relative skinfold thickness on the lower body (mean).

Az éresi típus és a sporttevékenység hatását a zsírosság mutatóira többváltozós statisztikával végeztük (1. táblázat). A modell illeszkedése megfelelő volt. Ezt többváltozós tesztekkel (Pillai's trace, Wilks lambda), valamint a vizsgált és a becült csoportátlagok összevetésével ellenőriztük.

A teljes modell szignifikanciáját a korrigált modell sorok tartalmazzák. A Partial Eta Squared a modell független változóinak, illetve a közöttük lévő kölcsönhatásnak a magyarázó erejét mutatja. Minél alacsonyabb az F értékhez tartozó szignifikanciaszint, annál valószínűbb, hogy van összefüggés a modell változói között.

A lineáris modell szignifikánsnak bizonyult. A parciális eta mutatta, hogy mind az éresi típus, mind a sporttevékenység hatással van a zsírossági mutatókra, de a magyarázott varianciarány a zsír% kivételével eléggé alacsony volt. A főhatások közül az éresi típus csak a teljes test zsírtartalmával volt összefüggésben, a regionális zsíreloszlással nem. A sporttevékenység a regionális zsíreloszlásra is hatott (főleg a felső végtagra, a medencére és az alsó testféltre), de a legerősebb hatást a teljes test zsírtartalmára fejtette ki. Az összefüggés a relatív testzsír esetében mérsékelt, a többi változó esetében gyengének bizonyult. A független változók között a has- és combredő, valamint a zsírszázalék esetében volt kimutatható interakció.

Ezek az eredmények aláhúzzák a sporttevékenység jelentőségét, amely elsősorban a teljes test zsírtartalmán és kevésbé annak regionális megoszlásán keresztül tudja – ha nem is erős mértékben – befolyásolni az egészséget.

1. táblázat. Az érési típus és a sporttevékenység hatása a zsírosság mutatóira (GLM).  
Table 1. Impact of maturation type and sport activity on the indices of fatness (GLM).

Forrás Source	Függő változó (%) Dependent variable (%)	F	Sig.	Partial Eta Squared
Korrigált modell Corrected Model	Tricepsz – Triceps	9,547	0,001	0,042
	Lapocka – Scapula	2,449	0,032	0,011
	Has – Abdomen	7,506	0,001	0,034
	Comb – Thigh	4,859	0,001	0,022
	Alsó testfél – Lower body	13,022	0,001	0,057
	Zsírszázalék – Body fat%	77,888	0,001	0,266
<i>Főhatások</i>				
Érési típus Maturation type	Tricepsz – Triceps	0,692	0,501	0,001
	Lapocka – Scapula	1,216	0,297	0,002
	Has – Abdomen	0,332	0,718	0,001
	Comb – Thigh	0,960	0,383	0,002
	Alsó testfél – Lower body	0,987	0,373	0,002
	Zsírszázalék – Body fat%	5,055	0,007	0,009
Sporttevékenység Sport activity	Tricepsz – Triceps	43,716	0,001	0,039
	Lapocka – Scapula	4,214	0,040	0,004
	Has – Abdomen	16,152	0,001	0,015
	Comb – Thigh	6,956	0,008	0,006
	Alsó testfél – Lower body	54,323	0,001	0,048
	Zsírszázalék – Body fat%	320,618	0,001	0,229
<i>Interakció</i>				
Érési típus x Sporttevékenység Maturation type x Sport activity	Tricepsz – Triceps	0,161	0,851	0,001
	Lapocka – Scapula	1,929	0,146	0,004
	Has – Abdomen	5,997	0,003	0,011
	Comb – Thigh	8,814	0,001	0,016
	Alsó testfél – Lower body	1,361	0,257	0,003
	Zsírszázalék – Body fat%	26,268	0,001	0,047

## Összefoglalás

Vizsgálati eredményeink a következőekben foglalhatók össze:

1) A sportoló lányok testzsírtartalmának gyarapodása a fiziológiás érés után még legalább két évig folytatódik. Ez alatt az idő alatt kb. 3% zsírt gyűjtenek. A nem sportoló leányok teljes testzsírja nem változik a vizsgált időszakban.

2) Az első menstruációt követően a sportoló lányok testének különböző régióiban – a felső végtagot kivéve – a bőr alatti zsírszövet aránya állandónak tekinthető. A nem sportoló lányoknál a medencei régióban figyelhető meg a zsírszövet jelentős vastagodása.

3) A sportolók testük alsó régiójában halmoztak fel jelentősen nagyobb arányban zsírszövetet. Ez az energia a reprodukció szolgálatában áll és így azt mondhatjuk, hogy a sportolók jobban képviselik a női típusú zsírmegoszlást, mint a nem sportolók.

4) A nem sportolók testének felső részén található nagyobb arányú zsír az elhízás jellemző területe, így egészségkockázati tényezőnek is tekinthető.

5) Adataink szerint az érési típus nem befolyásolja a test különböző anatómiai helyein felhalmozott bőr alatti zsírszövet arányát, míg a sporttevékenység általában gyenge, de kimutatható hatással van a regionális zsírmegoszlásra és a teljes test zsírtartalmára.

## Irodalom

- Adair, L.S., Gordon-Larsen, P. (2001): Maturation timing and overweight prevalence in US adolescent girls. *American Journal of Public Health*, 91: 642–644.
- Bodzsár, É.B. (1991): *The Bakony Growth Study*. Humanbiologia Budapestinensis 22.
- Bodzsár, É.B. (2003): *A pubertáskor*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 120–129.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Egyetemi tankönyv. Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 300.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A., Kern, B. (2005): Relationship between body fat content and sexual maturation status. *Anthropologiai Közlemények*, 46: 31–38.
- Daniels, S.R., Morrison, J.A., Sprecher, D.L., Khoury, P., Kimball, T.R. (1999): Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation*, 99: 541–545.
- Dietz, W.H. (1994): Critical periods in childhood for the development of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59: 955–999.
- Drinkwater, D.T., Ross, W.D., (1980): Anthropometric fractionation of body mass. In: Oystyn, M., Beunen, G., Simons, J. (Eds) *Kinanthropometry II*, University Park Press, Baltimore. 178–189.
- Eiben, O.G., Pantó, E. (1986): The Hungarian national growth standards. *Anthropologiai Közlemények*, 30: 5–23.
- Elbers, J.H.M., Asscheman, H., Seidell, J.C., Gooren, J.G. (1999): Effects of sex steroid hormones on regional fat depots as assessed by magnetic resonance imaging in transsexuals. *AJP Endocrinology and Metabolism*, 276: 317–325.
- Falkner, F. (1975): Body composition. In: Berenberg, S.R. (Ed.) *Puberty*. Leiden: Stenfort Kroese, 123–131.
- Frisch, R.E. (1972): Critical weight at menarche, initiation of the adolescent growth spurt and control of puberty. In: Grumbach, M.M., Grave, G.D., Mayer, F.E. (Eds) *Control of the onset of puberty*. John Wiley & Sons, New York-London-Sydney-Toronto, 403–423.
- Garn, S.M., Lavelle, M., Rosenberg, K.L., Hawthorne, V.M. (1986): Maturation timing as a factor in female fatness and obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43: 879–883.
- Hajňis, K., Blažek, V., Břutek, J. (1989): The age related changes in the distribution of subcutaneous fat in Czech and Slovak children. In: Hajňis, K. (Ed.) *Growth and Ontogenetic Development in Man*. Vol. III. Charles University, Prague. 3–23, 409.
- Hajňis, K., Pařízková, J., Petřásek, R. (2003): Development of centrality indices of subcutaneous fat during growth. *Collegium Antropologicum*, 27: 563–571.
- Jung, K. (1988): *Eltérő fizikai aktivitású fiatal felnőttek testfejltségének vizsgálata*. Szakdolgozat. ELTE, TFK.
- Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M., Song, T.M.K., Bouchard, C. (1999): Physique, subcutaneous fat, adipose tissue distribution, and risk factors in the Québec Family Study. *International Journal of Obesity*, 23: 476–484.
- Lawlor, D.A., Chaturvedi, N. (2006): Treatment and prevention of obesity – are there critical periods for intervention? *International Journal of Epidemiology*, 35: 3–9.
- Lenthe, F.J., Kemper, H.C.G., Van Mechelen, W., Twisk, J.W.R. (1996): Development and tracking of central patterns of subcutaneous fat in adolescence and adulthood: the Amsterdam Growth and Health Study. *International Journal of Epidemiology*, 25: 1162–1171.
- Malhotra, N.K., Simon, J. (2008): *Marketingkutató*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Malina, R.M. (1996): Regional body composition: age, sex, and ethnic variations. In: Roche, A.F., Heymsfield, S.B., Lohman, T.G. (Eds) *Human body composition*. Human Kinetics, 217–229.
- Malina, R.M., Bouchard, C. (1991): *Growth, Maturation and Physical Activity*. Human Kinetics, Champaign. 142–146.
- Manolopoulos, K.N., Karpe, F., Frayn, K.N. (2010): Gluteofemoral body fat as a determinant of metabolic health. *International Journal of Obesity*, 34: 949–959.
- Mueller, W.H. (1982): The changes with age of the anatomical distribution of fat. *Social Science and Medicine*, 16: 191–196.

- Parižková, J. (1977): *Body Fat and Physical Fitness*. Martinus Nijhoff B.V. Medical Division, The Hague.
- Pápai, J. (1992): *Jászági 7–14 éves gyermekek növekedése, testi fejlődése és fizikai teljesítménye*. Kandidátusi értekezés. ELTE, Budapest.
- Pápai, J. (2000): *Utánpótláskoriak testösszetétel és szomatotípus különbségei eredményességi szintjük függvényében*. Magyar Sporttudományi Szemle, Különszám (Kutatási beszámoló 1997–1999): 57–61.
- Pápai, J. (2002): Physiological age and changes in body dimensions. In: Eiben, O.G., Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (Eds): *Children and Youth at the Beginning of the 21st Century*. Humanbiologia Budapestinensis, 27. 67–75.
- Pápai, J., Szmodis, I., Szabó, T. (1996/97): Changes in body fat during puberty in athletic boys. *Anthropologiai Közlemények*, 38: 75–80.
- Ramirez, M.E., Mueller, W.H. (1980): The development of obesity and fat patterning in Tokelau children. *Human Biology*, 52: 675–687.
- Ribeiro, J., Santos, P., Duarte, J., Mota, J. (2006): Association between overweight and early sexual maturation in Portuguese boys and girls. *Annals of Human Biology*, 33: 55–63.
- Ridder, C.M., Thijssen, J.H.H., Bruning, P.F., Van den Brande, J.L. (1992): Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development: A longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 75: 442–446.
- Shalitin, S., Phillip, M. (2003): Role of obesity and leptin in the pubertal process and pubertal growth – a review. *International Journal of Obesity*, 27: 869–874.
- Slyper A.H. (1998): Childhood obesity, adipose tissue distribution, and the pediatric practitioner. *Pediatrics*, 102(1): e4.
- Szollár, L. (1986): *Az elhízás kórélettana*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Taylor, R.W., Grant, A.M., Williams, S.M., Goulding, A. (2010): Sex differences in regional body fat distribution from pre- to postpuberty. *Obesity*, 18: 1410–1416.
- Tróznai, Zs., Pápai, J. (2005): Sportoló leányok testtáji zsírmegoszlása. In: Mónus, A. (Szerk.) *IV. Országos Sporttudományi Kongresszus*, II. Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 71–79.
- Tróznai, Zs., Pápai, J. (2008): Sportoló fiatalok testfelépítésének különbségei az eredményesség függvényében. In: Bendiner, N., Bognár, J. (Szerk.) *VI. Országos Sporttudományi Kongresszus*, II. Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 226–233.
- Wang, Y.M.D. (2002): Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics*, 110: 903–910.
- Wells, J.C.K. (2010): *The evolutionary biology of human body fatness*. University Press, Cambridge, 92–117.
- Zsákai, A., Bodzsár, É.B. (2000): A factor analytic study of body build depending on maturity status. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C., Prokopec, M. (Eds) *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. Eötvös Univ. Press, Budapest, 5–62.

Levelezési cím: Pápai Júlia  
 Mailing address: Nemzeti Sport Intézet  
 Istvánmezei út 1–3.  
 H-1146 Budapest  
 Hungary  
 papajulia7@gmail.com

## A SZUBJEKTÍV EGÉSZSÉGI ÉS A TÁPLÁLTSÁGI STÁTUSZ KÖZÖTTI KAPCSOLAT 7–18 ÉVES GYERMEKEKNÉL

Zsákai Annamária és Bodzsár Éva

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

**Zsákai A., Bodzsár É.:** *Subjectiv health status in relation to nutritional status in children aged between 7–18 years.* The main purposes of the present study were to analyze the age changes and the sexual dimorphism in the frequency of experiencing psychosomatic complaints in children aged between 7 and 18 years; to study the influence of nutritional status on psychosomatic status in the studied sample of Hungarian children; and to study the influence of the frequency of psychosomatic complaints on their self-perceived health status.

The total sample comprised 7,881 boys and 7,865 girls (aged 7–18 years) and represented a subsample of the 2nd Hungarian National Representative Growth Study (2003–2006). Children's nutritional status was assessed by BMI, subjects were divided into underweight, normal, overweight and obese subgroups by using the international BMI cut-off values. A standard symptom list was used to assess the experience of common psychosomatic complaints. Children were asked to rate their current health status in terms of excellent, good, fair and poor.

Both in the boys and the girls the most frequent psychosomatic complaints were: bad temper, feeling nervous, irritability and tired at waking up, as well as headache in the girls. Our results evidenced that more than 10% of boys and 20% of girls experienced almost every day at least one psychosomatic complaint. The frequency of psychosomatic complaints increased till the age of 12 in both genders, and their frequency stabilized in the boys and showed a further increase in the girls after the age of 12. This tendency led to a sexual dimorphism in the frequency of psychosomatic complaints of Hungarian children and adolescents: girls experienced more often all the studied complaints from the age of 12.

Boys having underweight nutritional status usually complained more often about psychic health symptoms and sleeping problems, while underweight girls had somatic health complaints more often than their age-peers with other forms of nutritional status. More than 20% of the boys and more than 30% of the girls rated their health status poor. Not only underweight children, who reported experiencing the psychosomatic complaints more often than children with other types of nutritional status, but also overweight/obese children rated their health status much worse than their age-peers having normal nutritional status.

**Keywords:** Psychosomatic complaints; Subjective health status; Nutritional status; Children; 2nd Hungarian National Representative Growth Study (2003–2006).

### Bevezetés

A pszicho-szomatikus panaszok közé azokat a testi tüneteket, panaszokat soroljuk, amelyek háttérben jellemzően nincs szervi elváltozás, illetve közvetlen biológiai ok, fő kiváltó okuk a pszicho-szociális stressz relatíve magas szintje. Mindettől függetlenül a pszicho-szomatikus panaszok képesek legalább olyan mértékben diszkonfort érzetet kiváltani, mint a tényleges szomatikus okokra visszavezethető betegségek.

Az emberi szervezetet érő civilizációs hatások közül az egyik legfontosabb csoport a különböző eredetű stresszorok együttese (stressz: hosszan tartó káros, károsító hatás, ami lehet biotikus és abiotikus eredetű tekintve, pl. klimatikus, pszicho-szociális stressz, stb.;

Kopp 2007), amely ártalmak szintje életmódunk tényezőinek lényeges változására visszavezethetően jelentős mértékben fokozódott az elmúlt néhány évtizedben (Turner és Roszell 1994, Biondi és Picardi 1999, Hayman és Reineke 2003). Ezt a stresszorok szintjében a világ fejlett és fejlődő országaiban egyaránt kimutatható szekuláris változást a pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságának fokozatos növekedése kísérte és kíséri (Dressler 1985, Forero és mtsai 1996, Östlberg és mtsai 2006).

Számos vizsgálat igazolta, hogy a pszicho-szomatikus panaszok, illetve megbetegedések jelentős hatással lehetnek a jóllét-érzetünkre, súlyosabb formáik a gyermekek testi és mentális fejlődését is megzavarhatják (Garralda 1992, Alfvén 1993, Sells és Blum 1996, Haugland és mtsai 2000, Brener és mtsai 2003, Kolotkin és mtsai 2006, Simonsson és mtsai 2008). Éppen ezért a pszicho-szomatikus panaszok, betegségek kezelése, ill. megelőzése is ugyanolyan fontos, mint a szervi okokra visszavezethető megbetegedéseké.

A leggyakoribb pszicho-szomatikus panaszok a fejfájás, a hasfájás és az ingerlékenység világszerte. A pszicho-szociális stressz tényezők hatása nemcsak a felnőttek, hanem már a gyermekek körében is kiválóan pszicho-szomatikus panaszokat, azzal a különbséggel, hogy a panaszok típusa és a panaszok gyakorisága a korosztályok és természetesen a nemek között is különbözik.

A pszicho-szociális stressz mértékét a külső (kortásokkal való kapcsolat, szocio-ökonomiai státusz, családszerkezet, stb.) és a belső környezet (mentális instabilitás, negatív testkép, stb.) ingerei egyaránt fokozhatják. Talán a tápláltsági állapot, azon belül is a kövérség az a leggyakrabban vizsgált stresszor, aminek hatását eddig a pszicho-szomatikus állapotra, ill. a szubjektív egészségérzetre vizsgálták (Haugland és mtsai 2000, Everson és mtsai 2002, Young-Hyman és mtsai 2006, Anderson és mtsai 2007).

A fenti összefüggések ismeretében vizsgálatunk fő célkitűzése volt, hogy (1) a pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságát jellemezzük 7–18 éves magyar gyermekek körében a panaszok gyakoriságában kimutatható életkori és nemi különbségek tükrében; továbbá, hogy elemezzük körükben (2) a tápláltsági állapot hatását a pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságára; illetve (3) a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága és a szubjektív egészségi állapot közötti kapcsolatot.

## **Anyag és Módszer**

Vizsgálati célkitűzéseink megvalósításához a Második Országos Növekedés-vizsgálatban résztvevő (2003–2006, Bodzsár 2006) gyermekek 7–18 éves almintájának (n: 15746; 1. táblázat) tápláltsági, pszicho-szomatikus és szubjektív egészségi állapotát elemeztük. A vizsgálatba bevont gyermekek mind egészségesek voltak, azaz legalább a vizsgálatot megelőző 6 hónapban nem volt krónikus megbetegedésük.

Az antropometriai testdimenziókat a nemzetközileg elfogadott standard technikákkal és standard műszerekkel mértük le (Martin és Saller 1957, Weiner és Lourie 1969). A tápláltsági állapotot a testtömeg-index (BMI) segítségével becsültük, a gyermekeket alultáplált, normál tápláltsági állapotú, túlsúlyos és kövér alcsoportokba soroltuk az index életkori határértékei (Cole és mtsai 2000, 2007) alapján (az elemzés során a túlsúlyos és kövér gyermekek alcsoportjai összevonásra kerültek).

A vizsgálni kívánt célcsoportban leggyakrabban átélt pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságát egy kifejezetten a gyermekek csoportjára kidolgozott standard kérdőív segítségével mértük fel (HBSC, Currie 2004), amely kérdőívnek a magyar gyermekek körében történő validálása már korábban megtörtént (Aszmann 1997). A pszicho-

szomatikus panaszokat a testi tünetek (fejfájás, hasfájás, hányás, szédülés), a pszichés tünetek (rosszkedv, idegesség, ingerlékenység, félelem), és az alvászavarok (elalvási nehézség, éjszakai többszöri felébredés, fáradtság a reggeli ébredéskor) alcsoportjaiba soroltuk be. A gyermekeket arra kértük, hogy jelöljék meg az adott panaszt milyen gyakorisággal (szinte naponta, hetente többször, hetente, havonta, ritkábban vagy soha) élték át a vizsgálatot megelőző 6 hónapban. Azokat a gyerekeket tekintettük a panaszokat gyakran átélőknek, akik legalább hetente egyszeri tünetekre panaszkodtak.

A szubjektív egészségi állapot felméréséhez kértük a gyermekeket, hogy a 'kiváló', 'jó', 'elfogadható', ill. 'rossz' jelzők segítségével jellemezzék egészségi állapotukat.

Vizsgálati hipotéziseinket 5%-os szignifikancia szinten teszteltük (a csoportok homogenitás-vizsgálatát  $\chi^2$  próbával végeztük) az SPSS programcsomaggal. A vizsgált pszicho-szomatikus panaszok együttes előfordulásának dendrogramjait hierarchikus klaszteranalízis (újraszámított euklideszi távolságszámítás) segítségével készítettük el.

I. táblázat. A vizsgált minta életkori és nemi megoszlása.  
Table 1. Case numbers by age and gender.

Életkor (év) Age (years)	Fiúk Boys	Leányok Girls
7	502	512
8	539	595
9	602	611
10	571	618
11	659	718
12	728	788
13	682	726
14	594	590
15	762	732
16	822	696
17	721	577
18	699	702
Együtt – Together	7881	7865

## Eredmények

### *A pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságának életkori mintázata*

A pszicho-szomatikus panaszok mindhárom csoportja esetében megfigyelhető, hogy a leányok panaszainak gyakorisága a vizsgált korintervallum kezdetétől a 12 évesek korcsoportjáig intenzíven növekszik, a 13 évesek és a tőlük idősebbek korcsoportjaiban ez az intenzív növekedés már nem folytatódik, a panaszok gyakorisága stabilizálódik a vizsgált korintervallum végére (2. táblázat). Ezalól a tendencia alól kivételt képez a fejfájás és az ébredéskori fáradtság panaszok gyakoriságának életkori mintázata, ugyanis e két panasz gyakorisága a vizsgált korintervallumban végig növekedett a leányok körében.

2. táblázat. A pszicho-szomatikus panaszokat gyakran átélők relatív gyakorisága (%; \*: szignifikáns nemi különbség, ns: nincs szignifikáns különbség).

Table 2. Relative frequency (%) of subjects with very frequent psychosomatic complaints (\*: significant sexual difference, ns: not significant).

		Életkor (év) – Age (years)											
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Testi tünetek – Somatic health complaints											
Fejfájás – Headache	*	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fiúk – Boys	5,0	3,5	4,3	4,8	8,5	11,8	11,6	8,4	8,3	8,9	9,2	9,9	
Leányok – Girls	4,0	5,1	9,9	11,4	19,4	17,5	18,9	22,5	24,3	27,7	27,6	23,0	
Hasfájás – Abd. dis.	*	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	7,1	6,0	6,3	3,7	6,8	7,5	8,2	4,9	5,9	6,6	5,2	7,7	
Leányok – Girls	7,3	10,7	8,7	12,6	15,7	18,9	16,5	14,3	14,0	16,2	14,0	15,0	
Hányás – Vomiting	ns	*	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	*	*	*	
Fiúk – Boys	1,1	1,0	1,5	0,9	1,7	2,9	2,8	2,2	2,0	2,0	1,8	1,6	
Leányok – Girls	1,2	1,2	1,0	2,8	3,8	3,1	3,1	2,9	3,3	6,3	3,3	4,9	
Szédülés – Feel. d.	*	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	1,0	1,0	0,7	1,3	5,1	5,2	5,7	4,8	8,2	7,5	6,8	4,2	
Leányok – Girls	0,9	0,5	1,7	3,5	7,9	11,4	10,3	11,5	14,1	12,8	13,6	8,9	
		Pszichés tünetek – Psychic health complaints											
Roszkedv – B. tem.	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	3,2	6,8	8,5	9,4	15,6	19,6	20,7	20,0	19,0	20,4	20,8	23,1	
Leányok – Girls	5,3	5,7	6,5	11,1	20,6	24,0	27,2	29,9	31,4	31,7	31,7	34,7	
Idegesség – Feel. n.	*	ns	*	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	10,9	12,2	15,4	16,3	20,1	25,1	27,9	27,3	30,1	29,0	30,0	31,0	
Leányok – Girls	6,3	9,0	10,9	15,6	23,1	30,1	34,2	37,0	39,3	39,9	40,0	39,0	
Ingerlékenység – Ir.	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	16,2	17,2	20,7	20,0	20,4	19,7	23,2	16,5	17,0	20,9	22,7	24,3	
Leányok – Girls	11,7	14,9	15,7	20,7	21,2	21,8	26,2	30,2	25,8	29,2	28,1	27,3	
Félelem – Fear	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	5,8	5,3	7,5	6,1	6,4	5,4	5,1	4,3	3,7	8,6	6,2	3,2	
Leányok – Girls	5,0	5,4	9,4	8,0	12,5	12,3	11,1	13,3	12,5	13,2	13,0	19,6	
		Alvászavarok – Sleeping problems											
Elalvási nehézség – D	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
Fiúk – Boys	3,2	2,3	5,2	6,1	12,1	14,2	13,2	13,4	10,9	13,5	14,3	13,6	
Leányok – Girls	2,8	4,1	5,4	8,3	15,2	17,8	20,9	21,2	18,4	21,1	19,4	19,0	
Többszöri felébredés <sup>S</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	
Fiúk – Boys	5,1	4,0	5,5	5,9	11,1	14,5	14,5	12,5	11,5	11,5	12,3	17,3	
Leányok – Girls	3,4	4,4	4,2	6,1	11,9	16,8	17,6	18,7	18,7	20,0	18,5	17,7	
Fáradtság ébredéskor <sup>#</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	
Fiúk – Boys	9,6	10,4	11,9	15,0	26,1	30,7	31,5	26,4	30,9	34,7	34,2	35,6	
Leányok – Girls	9,0	10,6	13,6	18,8	27,8	33,7	33,0	36,7	41,1	43,1	46,2	44,7	

Abd. dis.: abdominal discomfort, Feel. d.: feeling dizzy, B. temp.: bad temper, Fell. n.: feeling nervous, Ir.: irritability, D: difficulties in getting asleep, <sup>S</sup>: waking up several times, <sup>#</sup>: tired at waking up

A fiúk pszicho-szomatikus panaszainak gyakorisága a leányok panaszai gyakoriságának fentiekben bemutatott mintázatához nagyon hasonló (2. táblázat), azzal a különbséggel, hogy a fiúk esetében a panaszok gyakoriságának 12 éves korig tartó növekedése kevésbé intenzív, ill. hogy a hasfájás panaszának gyakorisága lényegesen

nem változott az életkor előrehaladtával körükben, átlagosan a fiúk 5%-ának volt a vizsgált mintában gyakran (hetente legalább egyszer) hasfájása.

Összességében megállapítható, hogy a leányok gyakrabban panaszkodnak pszichoszomatikus tünetekre, a panaszok gyakoriságának e nemi különbsége 12 éves kortól különösen nagy. Mindkét nem esetében igaz az, hogy a pszichés panaszok gyakorisága nagyobb, mint a testi panaszok, ill. az alvászavarok gyakorisága, a fiúk 20–30%-a, a leányok 30–40%-a panaszkodik gyakran (hetente többször) pszichés tünetekre pubertáskorban (e tendencia lól csak a félelem panasz képez kivételt; 2. táblázat).

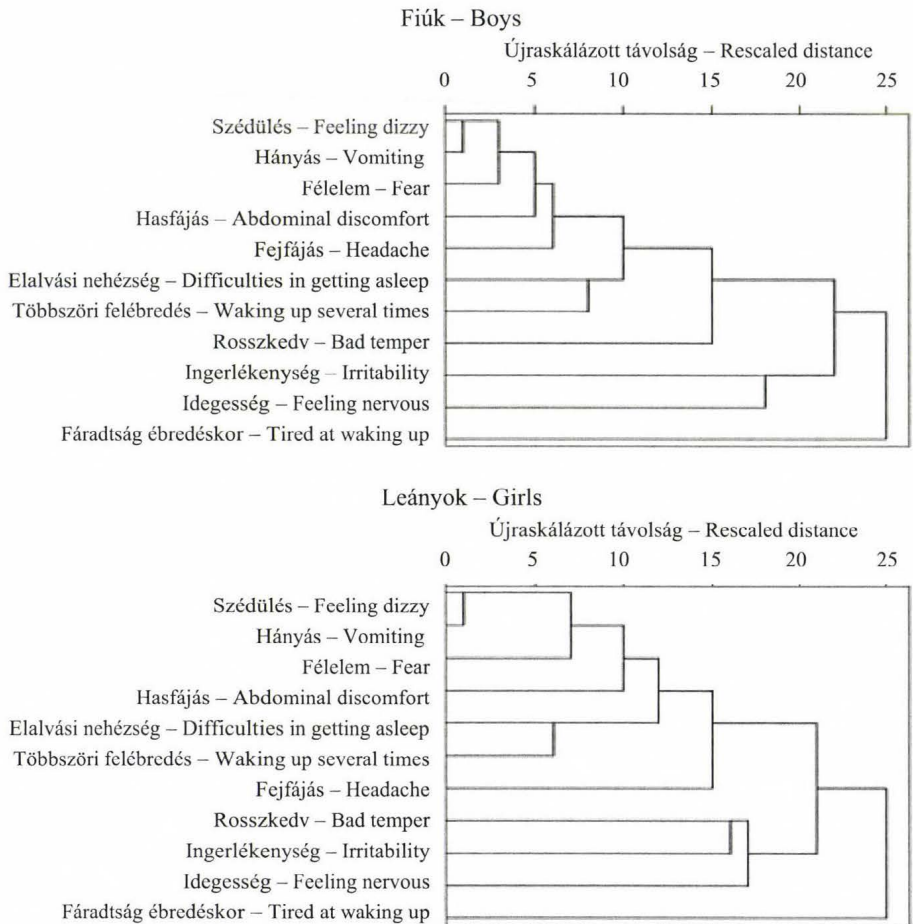
A panaszok együttes előfordulásának vizsgálatára (1) a vizsgált pszichoszomatikus tünetekből képzett pároknál a ritkán–ritkán és a gyakran–gyakran válaszpárok együttes gyakoriságát fejeztük ki a vizsgált alcsoport létszámának százalékában (3. táblázat), ill. hierarchikus klaszteranalízis segítségével a panaszok gyakoriságának dendogramját (a panaszok előfordulása gyakoriságának hasonlósági mintázatát bemutató hierarchikus struktúráját) készítettük el (1. ábra). Mindkét statisztikai elemzés eredménye azt mutatja, hogy a panaszok együttes előfordulási mintázatában nincs jelentős nemi különbség, mindkét nem esetében igaz, hogy (1) a szédülés, hányás és félelem panaszok hármasának, ill. az elelvisi nehézség és az éjszakai többszöri felébredés panaszpár együttes előfordulása nagyon gyakori, ill. (2) a reggeli ébredéskori gyakori fáradtság a vizsgált tünetektől viszonylag függetlenül jelentkezik. Egyedüli nemi különbség a gyakori panaszok együttes megjelenési mintázatában ott mutatható ki, hogy a fiúknál a szédülés–hányás–félelem panaszegyüttessel nagyon gyakran együtt jelentkezik még a has- és fejfájás gyakori tünete, ezzel szemben a leányoknál a szédülés–hányás–félelem panaszcsoportot csak a hasfájás gyakori panasz kíséri viszonylag nagy gyakorisággal.

3. táblázat. A vizsgált pszichoszomatikus tünet-párok gyakori (hetente többször), ill. ritka (hetente legfeljebb egyszer) panaszainak együttes előfordulási gyakorisága (ritkán–ritkán és gyakran–gyakran panaszok gyakorisága az alcsoport teljes létszámának százalékában kifejezve, %).

Table 3. Relative frequency of very often (more often than once a week) and rare (maximum once a week) complaints in the studied psychosomatic complaint-pairs (often–often and rare–rare complaints expressed in the percentage of the subsample's case number).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Fiúk – Boys										
A		90,3	82,8	79,2	88,8	75,6	86,4	86,0	90,7	75,1	91,4
B	80,7		82,7	79,5	90,6	75,3	86,6	87,1	91,3	74,4	93,7
C	75,6	75,9		82,1	82,9	79,0	82,3	81,7	83,8	75,8	83,9
D	73,3	74,1	79,8		79,9	80,9	78,6	78,3	79,7	72,0	80,0
E	77,7	81,1	77,4	76,3		76,0	87,2	87,1	91,6	73,7	94,0
F	72,7	71,5	78,0	78,5	75,6		76,9	75,2	75,4	73,7	75,0
G	77,9	79,6	77,3	75,1	81,2	74,3		89,1	88,5	75,5	89,1
H	79,0	80,7	77,1	75,5	81,7	73,6	87,6		88,8	75,5	89,2
I	82,9	84,1	78,4	77,3	84,8	73,6	83,9	84,9		75,8	95,0
J	71,5	70,4	73,8	71,3	70,9	74,4	72,1	72,7	73,0		74,4
K	82,4	86,1	78,4	77,0	87,7	72,1	84,3	85,7	91,7	70,5	
	Leányok – Girls										

A: Fejfájás – Headache, B: Hasfájás – Abdominal discomfort, C: Rosszkedv – Bad temper, D: Ingerlékenység – Irritability, E: Félelem – Fear, F: Idegesség – Feeling nervous, G: Elalvási nehézség – Difficulties in getting asleep, H: Többszöri felébredés – Waking up several times, I: Szédülés – Feeling dizzy, J: Fáradtság ébredéskor – Tired at waking up, K: Hányás – Vomiting



1. ábra: A vizsgált pszicho-szomatikus panaszoknak az együttes előfordulási gyakoriságuk alapján készített dendogramja.

Figure 1: Dendrogram of the studied psychosomatic complaints based on the frequency of experiencing the complaints.

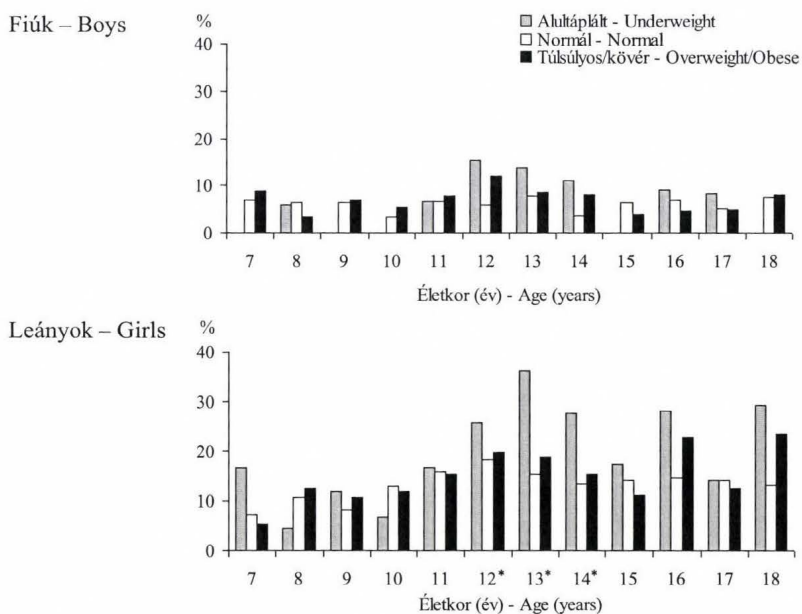
### *A tápláltsági státusz és a pszicho-szomatikus állapot kapcsolata*

A tápláltsági állapot és a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága közötti kapcsolat nagyon hasonló mintázatot mutatott a pszicho-szomatikus panaszok alcsoportjaiban, ezért a következőkben a tanulmányban csak néhány példa kerül közülük bemutatásra. A testi panaszok közül a fejfájás, a hasfájás és a szédülés gyakoriságában a tápláltsági állapot szerint kialakított alcsoportok közötti különbségek mintázata volt nagyon hasonló. A pszichés tünetek közül a rosszkezdő és az idegesség, ill. az ingerlékenység és a félelem panaszpárok mutattak hasonló mintázatot a panaszok gyakorisága és a tápláltsági állapot kapcsolatának vizsgálatakor. Az alvási zavarok esetében pedig kivétel nélkül azonos a mintázat a tápláltsági állapot alcsoportok panaszainak gyakoriságainak különbsége tekintetében.

A fiúk csoportjában a testi pszicho-szomatikus panaszok gyakoriságá nem különbözött jelentősen a tápláltsági alcsoportok között (2–3. ábra) a hányás panaszának kivételével: a 12 évesek korcsoportjáig a túlsúlyos és kövér fiúk gyakrabban panaszkodtak hányásra, mint a normál tápláltsági állapotú kortársaik, az alultápláltak viszont szinte soha nem panaszkodtak erre a testi tünetre. A leányok esetében hasonló tendencia mutatható ki a hányás panaszának gyakorisága és a tápláltsági állapot között 13 éves korig. Hasfájásra (és a hányás kivételével a többi vizsgált testi tünetre) az alultáplált leányok nagyobb gyakorisággal panaszkodtak, mint a más tápláltsági állapotú kortársaik pubertáskorban.

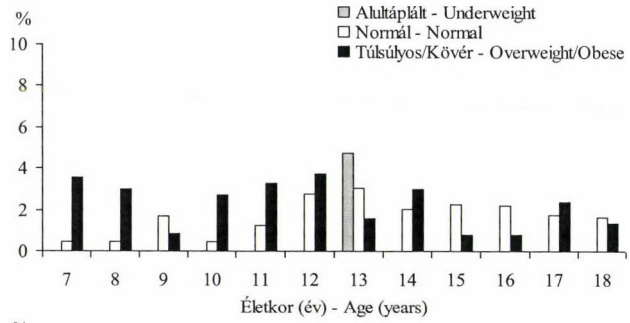
A különböző tápláltsági állapotú gyermekek alcsoportjai pszichés panaszainak gyakoriságában csak a fiúk esetében igazolható különbség, nevezetesen, az alultáplált fiúk gyakrabban voltak rosszkedvűek a 11 évesztől idősebbek korcsoportjaiban, ill. ingerlékenyebbek a 10 évesek korcsoportjáig, mint a normál, ill. túlsúlyos/kövér tápláltsági állapotú kortársaik (4–5. ábra).

Az alvászavarok esetében hasonló tendencia jelent meg, ezúttal is csak a fiúk csoportjában, az alultáplált fiúk gyakrabban panaszkodtak arra, hogy éjszaka többször felébredtek a 12 évesek és tőlük idősebbek korcsoportjaiban, ill. fáradtan ébredtek a 10 évesek korcsoportjáig, mint a velük egyidős, más tápláltsági állapotú fiúk (6–7. ábra).

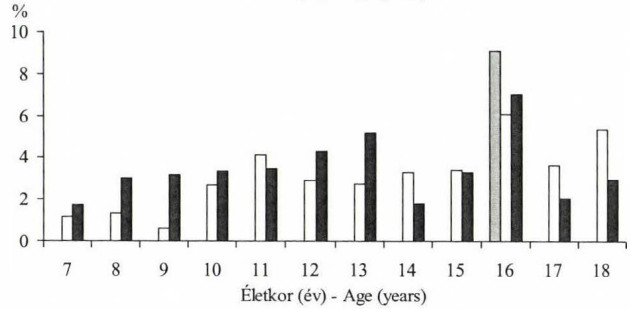


2. ábra: A hasfájásra gyakran panaszkodók relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).  
 Figure 2: The relative frequency of children with very frequent complaint of abdominal discomfort (\*: significant difference).

Fiúk – Boys

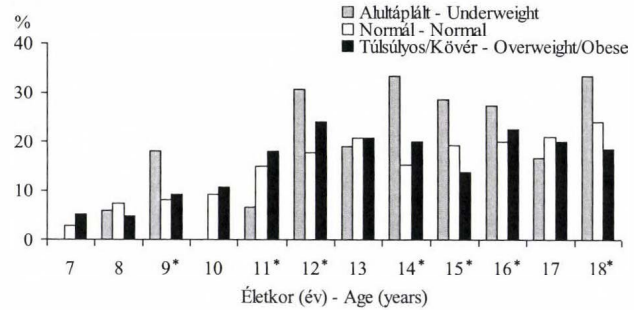


Leányok – Girls

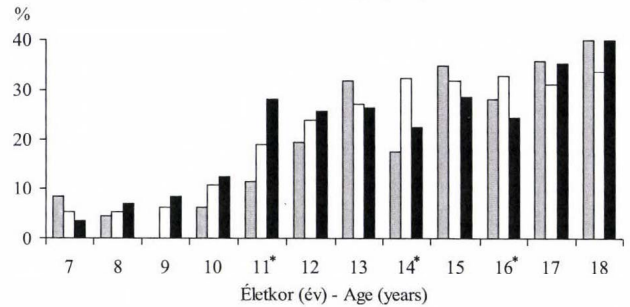


3. ábra: A hányásra gyakran panaszkodók relatív gyakorisága (szignifikancia nem vizsgálható).  
 Figure 3: The relative frequency of children with very frequent complaint of vomiting (significance could not be tested).

Fiúk – Boys

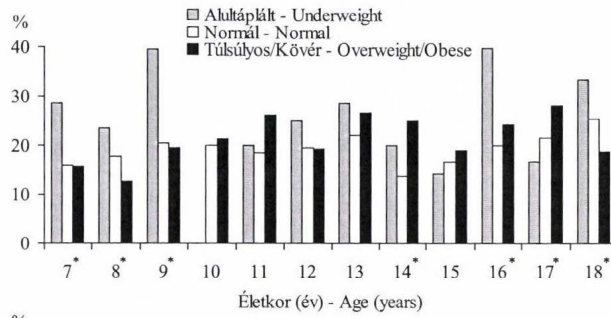


Leányok – Girls

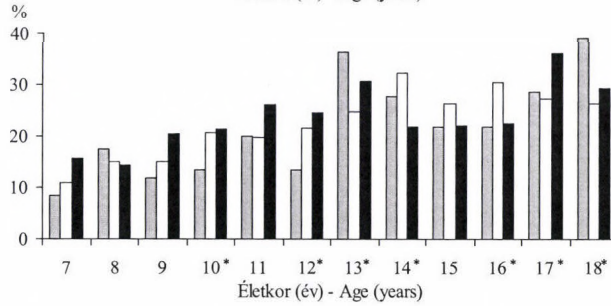


4. ábra: A rosszkedvre gyakran panaszkodók relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).  
 Figure 4: The relative frequency of children with very frequent complaint of bad temper (\*: significant difference).

Fiúk – Boys

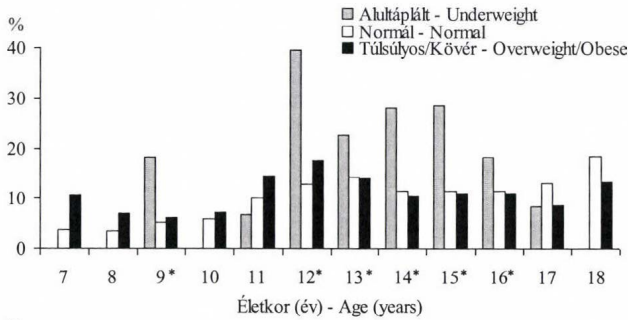


Leányok – Girls

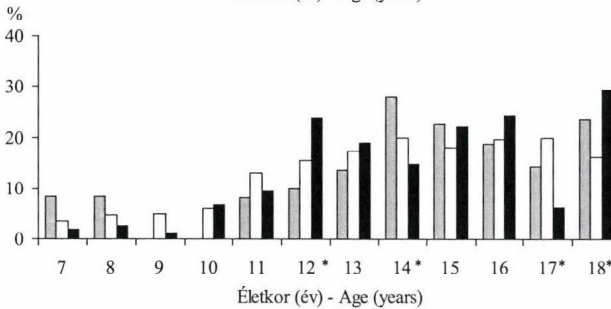


5. ábra: Az ingerlékenységre gyakran panaszkodók relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).  
 Figure 5: The relative frequency of children with very frequent complaint of irritability (\*: significant difference).

Fiúk – Boys

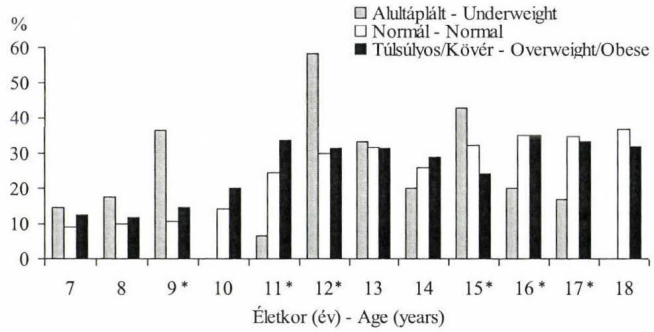


Leányok – Girls

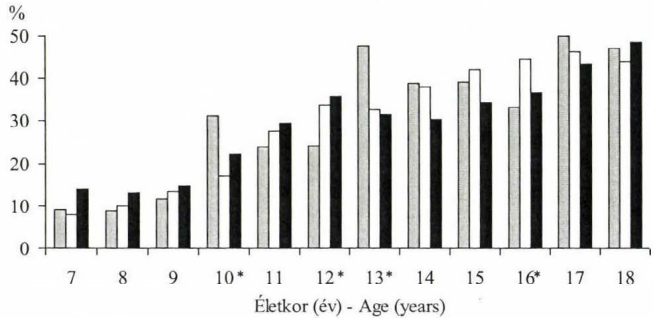


6. ábra: Az éjszakai gyakori felébredésre gyakran panaszkodó gyermekek relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).  
 Figure 6: The relative frequency of children with very frequent complaint of waking up several times at night (\*: significant difference).

Fiúk – Boys



Leányok – Girls



7. ábra: Az éjszakai alvás utáni fáradtan ébredésre gyakran panaszkodó gyermekek relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).

Figure 7: The relative frequency of children with very frequent complaint of waking tired after a night sleep (\*: significant difference).

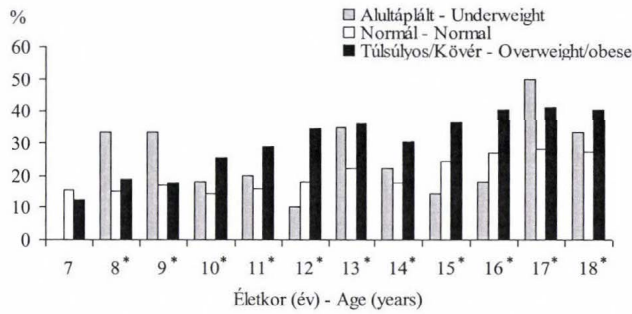
*A szubjektív egészségi állapot és a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága*

Vizsgálatai eredményeink alapján megállapítást nyert mindkét nem esetében, hogy nemcsak az alultáplált gyermekek, akik a más tápláltsági állapotú gyermekekhez képest lényegesen gyakrabban panaszkodtak pszicho-szomatikus tünetekre, minősítették egészségi állapotukat jelentősen nagyobb gyakorisággal rossznak a normál tápláltsági állapotú gyermekekhez viszonyítva, hanem a túlsúlyos/kövér gyermekek is, akiknél a pszicho-szomatikus panaszok – a hányás kivételével – közel azonos gyakorisággal jelentkeztek, mint normál tápláltsági állapotú kortársaiknál (8. ábra).

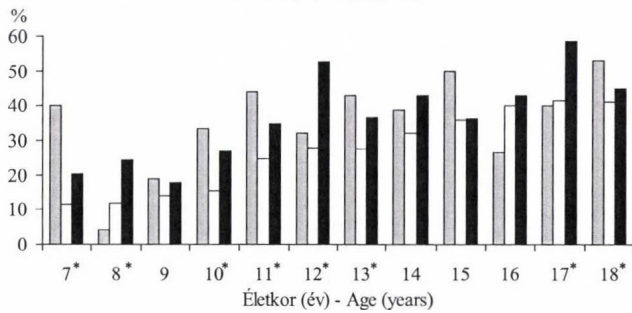
**Összegzés**

Számos tanulmány számolt be arról, hogy a gyermekek körében az elmúlt évtizedek során jelentősen nőtt a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága az iparilag fejlett országokban (pl. Japánban, Törökországban, Dániában, Svédországban, stb.; Takata 2001, Due és mtsai 2003, Erginoz és mtsai 2004, Gerber és Pühse 2008, Simonsson és mtsai 2008). A fenti országokban végzett vizsgálatok eredményei alapján az 1990-es évek végén és a 2000-es évek elején a pubertáskorú fiúk 20–25%-a, míg a pubertáskorú leányok 15–30%-a panaszkodott hetente többszöri fejfájásra (és hasonló gyakorisággal további más pszicho-szomatikus tünetekre), és a pubertáskorúak átlagosan 5–10%-a számolt be arról, hogy olyan gyakran élnek át pszicho-szomatikus tüneteket, hogy az már a mindennapi életüket is zavarja (Goodmann és McGrath 1991, Kolip és Hurrelmann 1995, King és mtsai 1996, Simonsson és mtsai 2008).

Fiúk – Boys



Leányok – Girls



8. ábra: Az egészségi állapotukat rossznak minősítők relatív gyakorisága (\*: szignifikáns különbség).  
 Figure 8: The relative frequency of subjects rated their health status poor (\*: significant difference).

A magyar gyermekek körében vizsgálati eredményeink szerint a fiúk legalább 10%-a és a leányok legalább 20%-a él át naponta pszicho-szomatikus panaszokat, hiszen ilyen arányban számoltak be arról, hogy a vizsgált tünetek közül legalább négyet gyakrabban, mint hetente egyszer tapasztalnak saját magukon.

A rosszkedv, az idegesség, az ingerlékenység, a reggeli ébredéskori fáradtság voltak mindkét nem esetében a vizsgált korcsoportban a leggyakoribb pszicho-szomatikus panaszok, amely panasz-csoporthoz a leányoknál még a gyakori fejfájás panasa is társult.

Eredményeink magyar gyermekek körében is igazolták azt a korábbi megfigyelést (Shifren és mtsai 1993, Knishkowsky és mtsai 1995, King és mtsai 1996, Haugland és mtsai 2000, Haugland és Wold 2001, McCrae és mtsai 2005), hogy (1) a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága az életkorral fokozódik, (2) a leányok gyakrabban élnek át pszicho-szomatikus tüneteket, különösen nagy ez a nemi különbség a panaszok gyakoriságában pubertáskortól.

Kindulási feltételezésünkkel ellentétben – a tápláltsági állapot és a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága közötti kapcsolatrendszer vizsgálatok megállapítását nyert, hogy a nem normál tápláltsági állapot-formák közül a kövérség nem, csak az alultápláltság az, ami a panaszok gyakoriságának valószínűségét jelentősen fokozza a 7–18 évesek körében: az alultáplált leányok esetében a testi tünetek, míg az alultáplált fiúk esetében a pszichés tünetek és az alvászavarok gyakorisága statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt, mint a normál, ill. túlsúlyos/kövér kortársaik körében.

Korábbi epidemiológiai vizsgálatok egyértelműen igazolták a szubjektív egészségi állapot és a pszicho-szomatikus panaszok gyakorisága közötti szoros kapcsolatot (Natvig és mtsai 1999, Ravens-Sieberer és mtsai 2005, Kolotkin és mtsai 2006). Vizsgálataink ezt a kapcsolatot egyrészt megerősítették a vizsgált 7–18 magyar gyermekek mintájában is, hiszen az alultáplált gyermekek, akik a pszicho-szomatikus tünetekre lényegesen gyakrabban panaszkodtak, mint a normál tápláltsági állapotú kortársaik, lényegesen rosszabbnak minősítették egészségi állapotukat is. Azonban, az alultápláltakhoz hasonlóan, a túlsúlyos/kövér gyermekek is, akik pszicho-szomatikus panaszainak gyakorisága nem különbözött lényegesen a normál tápláltsági állapotúktól, rosszabbnak minősítették egészségi állapotukat, mint a normál tápláltsági állapotú gyermekek.

Az egészségi állapotukat rossznak minősítő gyermekek aránya a vizsgált korintervallumban az életkor előrehaladtával jelentősen nőtt a 12 évesek korszortjáig, a lányok lényegesen nagyobb arányban minősítették egészségi állapotukat rossznak, mint a fiúk. Végezetül, hadd hívjuk fel a figyelmet arra az ijesztő tényre, hogy mindez azt jelenti, hogy 12 éves kor körül már a fiúk közel 20%-a, míg a lányok több, mint 30%-a érzi rossznak egészségét, amely arány mind a két nem esetében tovább fokozódik az egyre idősebbek korszortjaiban.

\*

**Köszönetnyilvánítás:** A kutatás az OTKA K 76849 sz. pályázatának anyagi támogatásával valósult meg.

### Irodalom

- Alfven, G. (1993): The covariation of common psychosomatic symptoms among children from socio-economically differing residential areas: an epidemiological study. *Acta Paediatrica*, 82(5): 484–487.
- Anderson, S.E., Cohen, P., Naumova, E.N., Jacques, P.F., Must, A. (2007): Adolescent obesity and risk for subsequent major depressive disorder and anxiety disorder: prospective evidence. *Psychosomatic Medicine*, 69(8): 740–747.
- Aszmann, A. (1997, Szerk.): *Iskoláskorú gyermekek egészségmagatartása 1986–1993*. Anonymus Press, Budapest.
- Biondi, M., Picardi, A. (1999): Psychological stress and neuroendocrine function in humans: the last two decades of research. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 68: 114–150.
- Bodzsár, É.B. (2006): Secular change in the growth and sexual maturation of Hungarian children. *International Journal of Anthropology*, 21(1); 25–32.
- Brener, N.D., Billy, J.O.G., Grady, W.R. (2003): Assessment of factors affecting the validity of self-reported health-risk behavior among adolescents: evidence from the scientific literature. *Journal of Adolescent Health*, 33: 436–457.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000): Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320: 1–6.
- Cole, J., Flegal, K.M., Nicholls, D., Jackson, A.A. (2007): Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *British Medical Journal*, 335: 166–173.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., Barnekow Rasmussen, V. (2004, Eds): *Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children Study: international report from the 2001/2002*. Health Policy for Children and Adolescents, 4. WHO, Geneva.
- Dressler, W.W. (1985): Psychosomatic symptoms, stress and modernization: A model. *Culture, Medicine and Psychiatry*, 9(3): 257–286.

- Due, P., Lynch, J., Holstein, B., Modvig, J. (2003): Socioeconomic health inequalities among a nationally representative sample of Danish adolescents: the role of different types of social relations. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57: 692–698.
- Erginoz, E., Alikasifoglu, M., Ercan, O., Uysal, O., Ercan, G., Albayrak Kaymak, D., Ilter, O. (2004): Perceived health status in a Turkish adolescent sample: risk and protective factors. *European Journal of Pediatrics*, 163: 485–494.
- Everson, S.A., Maty, S.C., Lynch, J.W., Kaplan, G.A. (2002): Epidemiologic evidence for the relation between socioeconomic status and depression, obesity, and diabetes. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(4): 891–895.
- Forero, R., Bauman, A., Young, L., Booth, M., Nutbeam, D. (1996): Asthma, health behaviours, social adjustment and psychosomatic symptoms in adolescence. *Journal of Asthma*, 33(3): 157–164.
- Garralda, M.E. (1992): A selective review of child psychiatric syndromes with a somatic presentation. *British Journal of Psychiatry*, 161: 759–773.
- Gerber, M., Pühse, U. (2008): Don't crack under pressure! – Do leisure time physical activity and self-esteem moderate the relationship between school-based stress and psychosomatic complaints? *Journal of Psychosomatic Research*, 65(4): 363–369.
- Goodman, J.E., McGrath, P. (1991): The epidemiology of pain in children and adolescents: a review. *Pain*, 46: 247–264.
- Haugland, S., Wold, B., Stevenson, J., Aaroe, L.E., Woynarowska, B. (2000): Subjective health complaints in adolescence. *European Journal of Public Health*, 11(1): 4–10.
- Haugland, S., Wold, B. (2001): Subjective health complaints in adolescence – Reliability and validity of survey methods. *Journal of Adolescence*, 24: 611–624.
- Hayman, L.L., Reineke, P.R. (2003): Preventing coronary heart disease: the implementation of healthy lifestyle strategies for children and adolescents. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 18(4): 294–301.
- King, A., Wold, B., Tudor-Smith, C., Harel, Y. (1996): *The health of youth. A Cross-National Survey*. WHO Regional Publications, European Series No 69. WHO, Geneva.
- Knishkowsky, B., Palti, H., Tima, C., Adler, B., Gofin, R. (1995): Symptom clusters among young adolescents. *Adolescence*, 30(118): 351–362.
- Kolip, P., Hurrelmann, K. (1995): Coping strategies of Dutch and German adolescence. Psychosomatic complaints, aggressive behaviour, and the consumption of legal and illegal drugs. In: Du Bois-Reymond, M., Diekstra, R., Hurrelmann, K., Peters, E. (Eds) *Childhood and youth in Germany and The Netherlands. Transitions and coping strategies of adolescents*. Walter de Gruyter, Berlin, pp 183–197.
- Kolotkin, R.L., Zeller, M., Modi, A.C., Samsa, G.P., Lolanichka Quinlan, N., Yanovski, J.A., Bell, S.K., Maahs, D.M., Gonzales de Sema, D., Roehrig, H.R. (2006): Assessing weight-related quality of life in adolescents. *Obesity*, 14: 448–457.
- Kopp, M. (2007): Selye János 1907–1982. Mit jelent Selye János munkássága a mai Magyar társadalom számára? *Magyar Tudomány*, 5: 614–615.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I–IV*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- McCrae, C.S., Rowe, M.A., Tierney, C.G., Dautovich, N.D., DeFinis, A.L., McNamara, J.P.H. (2005): Sleep Complaints, subjective and objective sleep patterns, health, psychological adjustment, and daytime functioning in community-dwelling older adults. *Journal of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Science*, 60(4): 182–189.
- Natvig, G.K., Albrektsen, G., Anderssen, N., Qvarnstrom, U. (1999): School-related stress and psychosomatic symptoms among school adolescents. *School Health*, 69(9): 362–368.
- Östberg, V., Alfvén, G., Hjertqvist, A. (2006): Living conditions and psychosomatic complaints in Swedish schoolchildren. *Acta Paediatrica*, 95(8): 929–934.
- Ravens-Sieberer, U., Gosch, A., Erhart, M., Bruil, J., Duer, W., Auquier, P., Abel, T., Czemy, L., Mazur, J., Czimbalmos, A., Tountas, Y., Hagquist, C., Kilroe, J. (2005): KINDSCREEN-52 quality-of-life measure for children and adolescents. *Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 5(3): 353–364.

- Sells, C.W., Blum, R.V. (1996): Morbidity and mortality among US adolescents: an overview of data and trends. *American Journal of Public Health*, 86: 513–519.
- Shifren, K., Bauserman, R., Carter, D.C. (1993): Gender role orientation and physical health: A study among young adults. *Sex Roles*, 29(5–6): 421–432.
- Simonsson, B., Nilsson, K.W., Leppert, J., Diwan, V.K. (2008): Psychosomatic complaints and sense of coherence among adolescents in a county in Sweden: a cross-sectional school survey. *BioPsychoSocial Medicine*, 2: 4–11.
- Takata, Y. (2001): Research on psychosomatic complaints by senior high school students in Tokyo and their related factors. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55: 3–11.
- Turner, R.J., Roszell, P. (1994): Psychosocial resources and the stress process. In: Avison, W.R., Gotlib, I.H. (Eds) *Stress and Mental Health: Contemporary Issues and Prospects for the Future*. Plenum Press, New York. 179–208.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969, Eds): *Human Biology. A Guide to field Methods*. IBP Handbook. Blackwell Science, Oxford.
- Young-Hyman, D., Tanofsky-Kraff, M., Yanovski, S.Z., Keil, M., Cohen, M.L., Peyrot, M., Yanovski, J.A. (2006): Psychological status and weight-related distress in overweight or at-risk-for-overweight children. *Obesity*, 14(12): 2249–2258.

*Levelezési cím:* Zsákai Annamária  
*Mailing address:* Eötvös Loránd Tudományegyetem  
 Embertani Tanszék  
 Pázmány P. s. 1/c.  
 H-1117 Budapest  
 Hungary  
 zsakaia@elte.hu

## ANTROPOMETRIAI PARAMÉTEREK HASZNÁLHATÓSÁGA FELNŐTT NŐK ZSIGERI ZSÍRTERÜLETÉNEK BECSLÉSÉBEN

Pintér Zoltán<sup>1</sup>, Molnár Erika<sup>1</sup>, Kiss Gábor<sup>2</sup>, László Ferenc<sup>2,3</sup>, Molnár Andor<sup>2</sup>, Orbán Kornélia<sup>2</sup>, Szász András<sup>2</sup>, Varga Csaba<sup>3</sup> és Pálfi György<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; <sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Testnevelési és Sporttudományi Intézet, Szeged;

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, Szeged

**Pintér Z., Molnár E., Kiss G., László F., Molnár A., Orbán K., Szász A., Varga Cs., Pálfi Gy.:** *Predictive abilities of anthropometric parameters for the assessment of visceral fat area among adult women. The aim of this study was to compare the reliability of simple anthropometric parameters in the prediction of visceral fat area (VFA). The sample consisted of 133 women. All subjects underwent body composition measurements, including anthropometry and bioimpedance analysis. After age and BMI adjustment, the best correlation was observed between VFA and waist circumference in younger women. For older women, the best correlations were for sagittal abdominal diameter and hip circumference. The partial correlation coefficients were consistently higher for younger subjects with excessive fat accumulation. Results of the regression analyses showed the significance of age and BMI in prediction of VFA. Hip circumference was one of the methods that best reflected VFA in older women independently from obesity status. Using only single anthropometric parameters is not sufficient for predicting the VFA with good accuracy, but the convenient combination of these parameters could be a suitable way for the reliable prediction.*  
**Keywords:** Obesity; Anthropometry; Visceral fat area; Prediction.

### Bevezetés

Az elhízás, ami a szervezet kóros mértékű zsírfelhalmozódását jelenti, járványszerű méreteket öltött mind a fejlett, mind pedig a fejlődő országokban (James és mtsai 2001, Lieberman 2000, Popkin és Doak 1998, Wyatt és mtsai 2006). Az elmúlt évtizedek során az elhízottak aránya jelentős mértékben megnövekedett, és ez a trend napjainkban is folytatódik (Flegal és mtsai 2010, Kastarinen és mtsai 2000, Mokdad és mtsai 1999). Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint a világon jelenleg több, mint 1,5 milliárd felnőtt tekinthető túlsúlyosnak, közülük pedig 200 millió az elhízott férfiak és 300 millió az elhízott nők száma (World Health Organization Media Centre 2011). Ráadásul ez a probléma nem csak a felnőtteket érinti, hanem a gyerekek és a serdülőkorúak körében is egyre nagyobb egészségügyi kihívást jelent (Quelly és Lieberman 2011, Wang és mtsai 2002). Számos életet veszélyeztető, krónikus betegség kialakulása hozható összefüggésbe az elhízással, mint például a szív-érrendszeri rendellenességek, a 2-es típusú cukorbetegség, mozgásszervi elváltozások és a rák különböző fajtái. Az egészségügyi problémákon túl az elhízásnak van egy jelentős társadalmi-gazdasági aspektusa, amely elsősorban a pénzügyi kiadásokban és az elhízott emberek csökkent munkaképességében nyilvánul meg (Bray 2004, Thompson és mtsai 1999).

Számos vizsgálat alátámasztja, hogy a megnövekedett mennyiségű zsigeri zsírszövet fokozottabb kockázatot jelent a szélütés, a szívbetegségek, a különféle kardiometabolikus

rendellenességek kialakulásának szempontjából, mint a bőr alatt (szubkután) elhelyezkedő zsírszövet, vagy a test teljes zsirtartalma (McTernan és mtsai 2002, von Eyben és mtsai 2003). Következésképpen, a zsírszövet eloszlásának és az intraabdominális zsír mennyiségének becslése hasznosabb és pontosabb információt szolgáltat a kardiovaszkuláris és metabolikus kockázatról, mint a szervezet össz-zsirtartalma.

A jelenleg rendelkezésünkre álló technikák közül a kettős foton abszorpciometria (DEXA), a komputer tomográfia (CT) és a mágneses rezonancia mérésén alapuló képalkotás (MRI) biztosítják a legpontosabb in vivo módszereket a zsigeri zsír mennyiségének mérésére (Shen és Chen 2008). Használatuk azonban a rutin klinikai gyakorlatban nehezen kivitelezhető, mivel módfelett idő- és költségigényesek, ráadásul a DEXA és CT technikák potenciális sugárzásnak teszik ki a vizsgált személyeket. Mindezek következtében számos alternatív eljárást dolgoztak ki a zsigeri zsír akkumulációjának meghatározására. Az ultrasonográfia egyike azon módszereknek, amelyet megfelelően pontos és megbízható technikának találtak az intraabdominális zsírszövet és a következményes szív-érrendszeri kockázat becslése szempontjából (Liu és mtsai 2003, Ribeiro-Filho és mtsai 2001, Tornaghi és mtsai 1994). A bioelektromos impedancia analízis (BIA) egyre szélesebb körben elterjedt, egyszerű, nem invazív és viszonylag olcsó módszer a szervezet zsirtartalmának meghatározására (Jackson és mtsai 1988, Lukaski és mtsai 1986), habár a mérés pontosságát számos tényező befolyásolhatja (Kushner és mtsai 1996). A közelmúltban több olyan tanulmány jelent meg, melyek eredményei azt sugallják, hogy a BIA technika egy megbízható és hasznos eljárást kínál a zsigeri területeken felhalmozódott zsír mennyiségének megállapítására (Nagai és mtsai 2008, Ryo és mtsai 2005, Shiga és mtsai 2007).

Egyszerűségüknek köszönhetően a klinikai gyakorlatban és az epidemiológiai vizsgálatokban különféle antropometriai paraméterek használata vált elterjedtté, mint az elhízás meghatározásának közvetett módszerei. Míg a testtömeg-index (BMI) kiszámítása egy közkedvelt mód az általános tápláltsági állapot becslésére, a derékkerület, a derék-csipő arány és a szagittális abdominális átmérő (SAD) a centrális elhízás gyakran használt indikátorai. A tapasztalat azt mutatja, hogy ezek a paraméterek képesek megfelelő hatékonysággal becsülni az abdominális zsírszövetet és a szív-érrendszeri kockázatot is (Brambilla és mtsai 2006, Brook és mtsai 2001, Lorenzo és mtsai 2009, Pouliot és mtsai 1994). A legfőbb probléma ezekkel a módszerekkel, hogy nem tesznek különbséget a zsigeri régiókban elhelyezkedő és a szubkután, abdominális zsírszövet között. Ráadásul, korrelációs kapcsolatuk a zsigeri zsírterülettel és a metabolikus rendellenességekkel igen eltérő lehet különböző életkorcsoportokban és elhízottsági állapot mellett (Berker és mtsai 2010, Drapeau és mtsai 2007, Pou és mtsai 2009).

Tanulmányunk célja, hogy megvizsgáljuk és különböző összehasonlítsuk bizonyos, egyszerű antropometriai paraméterek predikciós képességét a zsigeri zsírterülettel kapcsolatban, különböző életkorcsoportba tartozó és különböző elhízottsági fokú felnőtt nők körében.

### **Anyag és Módszer**

A tanulmányunkban résztvevők adatait egy, az egészséges életmódot népszerűsítő kampány keretein belül gyűjtöttük össze Szeged városában. Az önkéntesen jelentkező embereknek lehetőségük volt, hogy szervezett csoportok keretein belül részt vegyenek egy 4 hónapos mozgásprogramban, ahol rendszeres (legalább heti kétszer 1 óra),

rekreatív, aerob testmozgást végeztek. A csoportok több turnusban kerültek megszervezésre: az első periódusban (2010. január és 2010. május között) összesen 149 nő jelentkezett, a második periódusban (2010. szeptember és 2010. december között) 96 nő vett részt a programokon. A tanulmányunkba minden tizennyolcadik életévét betöltött, egészséges nő adatai bekerültek. Az adattisztítás során a terhesség vagy a hiányos adatsor kizáró indoknak számított. Az antropometriai felméréseket és a bioelektromos impedancia analízisen alapuló testösszetétel meghatározást ugyanazokon a napokon végeztük el. Ez idő alatt a résztvevők csak könnyű, alsó ruházatot viseltek.

A testmagasságot antropométer segítségével mértük milliméter pontossággal, a testtömeget digitális mérleggel határoztuk meg 0,1 kg-os pontossággal. A kerületi méreteket acél mérőszalaggal mértük. A bőrredővastagságok meghatározásához GPM-kalipert használtunk a következő helyeken: a tricepsen, az alkaron, a lapocka alatt, a köldök mellett, a combon és a lábszár mediális oldalán. A szagittális abdominális átmérő a hasi és a háti felszín között mért, egyenes vonalú távolság a crista iliaca magasságában. A többi testméretet Martin és Saller (1956) ajánlásai alapján vettük fel.

Minden esetben meghatároztuk a testtömeg-indexet, ami a kilogrammban megadott testtömeg és a méterben kifejezett testmagasság négyzetének a hányadosa. A derék-csipő arányt szintén kiszámítottuk. A statisztikai analízis során a vizsgált személyek két korcsoportba osztottuk: 40 év alattiak és 40 év felettiak csoportjaiba. Ezen felül további alcsoportokat határoztunk meg, amely elhízottsági állapot szerint bontja tovább a mintát. A „Normál- (1)” csoportba a testzsírszázalék alapján egészséges személyek kerültek, míg a „Zsírtöbblettel rendelkezők-(2)” csoportjába a túlsúlyos és elhízott személyeket soroltuk. A teljes mintában összesen 5 alultáplált nőt azonosítottunk, őket kizártuk a statisztikai elemzésből, tehát a vizsgált minta végső létszáma 133 fő volt. A testzsírszázalék szerinti kategorizálásnál Gallagher és mtsai. (2000) ajánlásait követtük. A centrálisan elhízottak és nem elhízottak alcsoportjait az Egészségügyi Világszervezet ajánlása alapján állítottuk fel: derékkerület határértéke a nők esetében 80 cm (WHO 2011).

A testösszetételt egy multifrekvenciás, nyolc ponton érintkező elektróda rendszerrel felszerelt BIA készülékkel (típus: Biospace InBody230 Body Composition Analyzer) állapítottuk meg. A gép által kiszámított paraméterek közül a testzsírszázalékot és a zsigeri zsírtérületet vontuk be az elemzésbe.

Az egyes paraméterek leíró statisztikáját a teljes mintára és az egyes korcsoportokra vonatkoztatva adtuk meg, átlag  $\pm$  szórás formájában kifejezve. A korcsoportok középértékei közötti különbségeket a Mann-Whitney U-próbával teszteltük. A zsigeri zsírtérület és az egyes antropometriai paraméterek közötti korrelációs kapcsolatot a Spearman-féle korrelációs együtthatóval fejeztük ki. A BMI és a kor hatásának kiszűrésével a parciális korrelációs koefficienseket szintén meghatároztuk az egyes korcsoportokban és a különböző elhízottsági állapotokat jelző alcsoportokban is. Szignifikánsnak tekintettük az összefüggést, ha a „p” értéke kisebb volt 0,05-nél. Az egyes antropometria paraméterek predikciós hatékonyságát a zsigeri zsírtérületre többváltozós, lineáris regressziós analízisek sorozatával vizsgáltuk. A multikolinearitás elkerülése érdekében az egyes független változók közötti korrelációs kapcsolatot szintén figyelembe vettük. Az adatok matematikai, statisztikai kiértékelését az SPSS for Windows (v17) és a MedCalc (v11.5) programokkal végeztük.

## Eredmények

A vizsgált személyekhez tartozó antropometriai paraméterek leíró statisztikáját az 1. táblázatban foglaltuk össze.

*1. táblázat. A vizsgált személyek antropometriai paramétereinek leíró statisztikája.  
Table 1. The statistical parameters of the anthropometric variables in the subjects.*

	Együtt Total (n=133)	Kor<40 év Age<40 (n=67)	Kor≥40 év Age≥40 (n=66)	p
Életkor (év) – Age (years)	40,5 ± 14,6	27,9 ± 7,2	53,1 ± 7,8	<0,001
Testmagasság – Height (cm)	163,4 ± 6,9	165,6 ± 6,3	161,1 ± 6,7	<0,001
Testsúly – Weight (kg)	69,6 ± 13,5	69,7 ± 15,7	69,5 ± 11,0	0,363
Csipőszélesség – Hip width (cm)	28,9 ± 3,3	29,1 ± 3,2	28,9 ± 3,4	0,952
Szagittális hasi átmérő – SAD (cm)	20,5 ± 4,3	18,6 ± 4,5	22,4 ± 3,3	<0,001
Derékerület – WC (cm)	80,0 ± 11,8	76,7 ± 11,7	83,4 ± 10,9	<0,001
Csípőkerület – Hip circumference (cm)	95,0 ± 10,6	93,3 ± 12,2	96,7 ± 8,5	0,012
Felkarkerület – Upper arm circum. (cm)	28,5 ± 3,7	28,1 ± 4,2	28,8 ± 2,9	0,029
Combókerület – Thigh circumference (cm)	59,1 ± 7,1	59,9 ± 8,2	58,2 ± 5,7	0,414
Bőrredővastagság – Skinfold thickness (mm)				
Triceps – Triceps	21,6 ± 6,9	22,3 ± 7,1	20,8 ± 6,8	0,074
Alkar – Forearm	10,9 ± 4,5	10,5 ± 4,6	11,3 ± 4,5	0,233
Lapocka alatti – Subscapular	19,3 ± 7,8	18,1 ± 8,1	20,5 ± 7,3	0,040
Köldök melletti – Abdominal	23,5 ± 7,9	22,8 ± 7,9	24,2 ± 8,0	0,348
Comb – Front thigh	25,1 ± 7,3	25,5 ± 6,9	24,7 ± 7,6	0,487
Mediális lábszár – Medial calf	16,7 ± 7,8	19,1 ± 8,9	14,2 ± 5,5	0,002
Testtömeg-index – BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26,1 ± 4,8	25,4 ± 5,4	26,8 ± 4,1	0,006
Derék-csipő arány – WHR	0,84 ± 0,06	0,82 ± 0,05	0,86 ± 0,06	<0,001
Testzsírszázalék – %BF (%)	32,6 ± 7,2	31,1 ± 7,7	33,6 ± 6,3	0,013
Zsigeri zsírterület – VFA (cm <sup>2</sup> )	94,9 ± 41,2	75,3 ± 40,9	114,9 ± 30,7	<0,001

BMI = body mass index, SAD = sagittal abdominal diameter, WC = waist circumference,  
WHR = waist-to-hip ratio, VFA = visceral fat area, %BF = percent body fat

A fiatalabb korcsoport (kor<40 év) átlagéletkora  $27,9 \pm 7,2$  év volt, a BMI átlaga pedig  $25,4 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup>; a résztvevők 17,9%-a tekinthető túlsúlyosnak (BMI 25,0–29,9 kg/m<sup>2</sup>), míg 17,9%-uk volt elhízott (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>). A derékkerület átlagértéke  $76,7 \pm 11,7$  cm; a centrálisan elhízott egyének aránya – az Egészségügyi Világszervezet ajánlása alapján – 28,4% (19 nő) volt. A BIA alapján meghatározott zsigeri zsírterület átlagos értéke  $75,3 \pm 40,9$  cm<sup>2</sup>; a vizsgált személyek 19,4%-a haladta meg a 100 cm<sup>2</sup> feletti határértéket ebből a szempontból.

Ugyanezekre a paraméterekre vonatkoztatva, az idősebb korcsoport körében (kor $\geq$  40 év) az átlagértékek szignifikánsan nagyobbak voltak. Az átlag BMI értéke  $26,8 \pm 4,1$  kg/m<sup>2</sup>; az egyének 45,5%-a túlsúlyos volt, 21,2%-uk pedig elhízott. A derékkerület átlagértéke  $83,4 \pm 10,9$  cm; az egészségügyi szempontból kockázatot jelentő abdominális zsírrakumuláció az érintettek 59,1%-ára (39 nő) volt jellemző. A BIA alapján meghatározott zsigeri zsírterület átlagos értéke  $114,9 \pm 30,7$  cm<sup>2</sup>; az illetők 69,7%-a haladta meg a 100 cm<sup>2</sup> feletti határértéket ebben a tekintetben. Néhány paraméter átlagértéke alacsonyabb volt az idősebb nők körében (pl. testsúly, csípőszélesség, triceps bőrredővastagság), viszont szignifikáns különbséget csak a testmagasság (165,6 cm vs. 161,1 cm, p<0,001) és a mediális lábszárredő (19,1 mm vs. 14,2 mm, p=0,002) esetében tapasztaltunk.

A 2. táblázat mutatja be a zsigeri zsírterület és a különböző antropometriai paraméterek közötti Spearman korrelációs koefficienseket. A teljes mintát figyelembe véve, az összes antropometriai változó korrelált a zsigeri zsírterülettel, kivéve a mediális lábszáron mért bőrredővastagságot. A szagittális abdominális átmérő (r=0,866, p<0,001), a derékkerület (r=0,862, p<0,001), a BMI (r=0,847, p<0,001) és a csípőkerület (r=0,818, p<0,001) mutatta a legerősebb korrelációs kapcsolatokat a zsigeri zsírterülettel. A többi változó csak közepesen erős (pl. combtökerület r=0,527, p<0,001; lapocka alatti redő r=0,632, p<0,001) vagy gyenge pozitív összefüggést mutatott a viscerális zsírrakumulációval (pl. derék-csípő arány r=0,472, p<0,001; triceps bőrredővastagság r=0,343, p<0,001). Mindkét korcsoportban a legmagasabb koefficiens értékek a BMI (kor<40: r=0,862, p<0,001; kor $\geq$ 40: r=0,855, p<0,001), a derékkerület (kor<40: r=0,840, p<0,001; kor $\geq$ 40: r=0,847, p<0,001) és a csípőkerület (kor<40: r=0,813, p<0,001; kor $\geq$ 40: r=0,835, p<0,001) esetében voltak megfigyelhetők. Számottevő eltéréseket tapasztaltunk a szagittális abdominális átmérő, a derék-csípő arány és a combtökerület korrelációs együtthatóiban a fiatalabb és idősebb nők csoportja között.

A kor és a BMI hatásának kiszűrése után a korrelációs koefficiensek szembetűnően megváltoztak (3. táblázat). A teljes minta tekintetében 7 antropometriai paraméter (testmagasság, testsúly, csípőszélesség, felkarkerület, alkarredő, lapocka alatti redő és köldök melletti redő) vesztette el szignifikáns kapcsolatát a zsigeri zsírterülettel, ezen kívül az együtthatók értékei is jelentősen csökkentek. A fiatalabb korcsoport esetében a legjobb korrelációs összefüggéseket a derékkerület (r=0,421, p<0,001) és a csípőszélesség (r=0,306, p=0,012) mutatta a zsigeri zsírterülettel. Az idősebb nők körében a szagittális abdominális átmérő (r=0,518, p<0,001) és a csípőkerület (r=0,511, p<0,001) együtthatói bizonyultak a legmagasabbaknak. Szignifikáns kapcsolat a derék-csípő arány és a zsigeri zsírterület között csak a teljes mintára vonatkozóan maradt meg, ráadásul a koefficiens értéke nagyon alacsony volt (r=0,219, p=0,012).

2. táblázat. Korrelációs koefficiensek a zsigeri zsírterület és az egyes antropometriai paraméterek között.

Table 2. The correlation coefficients between the visceral fat area and the anthropometric parameters.

	Együtt Total (n=133)		Kor<40 év Age<40 (n=67)		Kor≥40 év Age≥40 (n=66)	
	r	p	r	p	r	p
Életkor (év) – Age (years)	0,622	<0,001	0,236	0,055	0,492	<0,001
Testmagasság – Height (cm)	-0,212	0,014	0,058	0,643	-0,228	0,066
Testsúly – Weight (kg)	0,711	<0,001	0,812	<0,001	0,716	<0,001
Csípőszélesség – Hip width (cm)	0,472	<0,001	0,626	<0,001	0,505	<0,001
Szagittális hasi átmérő – SAD (cm)	0,866	<0,001	0,695	<0,001	0,840	<0,001
Derékerület – WC (cm)	0,862	<0,001	0,840	<0,001	0,847	<0,001
Csípőkerület – Hip circumference (cm)	0,818	<0,001	0,813	<0,001	0,835	<0,001
Felkarkerület – Upper arm circum. (cm)	0,699	<0,001	0,689	<0,001	0,637	<0,001
Combókerület – Thigh circum.(cm)	0,527	<0,001	0,775	<0,001	0,492	<0,001
Bőrredővastagság – Skinfold thickness mm)						
Triceps – Triceps	0,343	<0,001	0,518	<0,001	0,475	<0,001
Alkar – Forearm	0,565	<0,001	0,605	<0,001	0,625	<0,001
Lapocka alatti – Subscapular	0,632	<0,001	0,680	<0,001	0,570	<0,001
Köldök melletti – Abdominal	0,534	<0,001	0,544	<0,001	0,634	<0,001
Comb – Front thigh	0,325	<0,001	0,479	<0,001	0,407	0,001
Mediális lábszár – Medial calf	-0,053	0,548	0,102	0,412	0,195	0,117
Testtömeg-index – BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0,847	<0,001	0,862	<0,001	0,855	<0,001
Derék-csípő arány – WHR	0,472	<0,001	0,165	0,182	0,472	<0,001

BMI = body mass index, r = korrelációs koefficiens – correlation coefficient, SAD = sagittal abdominal diameter, WC = waist circumference, WHR = waist-to-hip ratio

3. táblázat. Életkorra és BMI-re kontrollált korrelációs koefficiensek a zsigeri zsírterület és az egyes antropometriai paraméterek között.

Table 3. Age and BMI-adjusted partial correlation coefficients between visceral fat area and anthropometric parameters.

	Együtt – Total (n=133)		Kor<40 év – Age<40 (n=67)		Kor≥40 év – Age≥40 (n=66)	
	r	p	r	p	r	p
Testmagasság – Height (cm)	-0,148	0,091	0,148	0,235	0,036	0,779
Testsúly – Weight (kg)	-0,138	0,115	0,190	0,126	0,036	0,776
Csípőszélesség – Hip width (cm)	0,071	0,415	0,306	0,012	0,043	0,773
Szagittális hasi átmérő – SAD (cm)	0,593	<0,001	0,292	0,041	0,518	<0,001
Derékerület – WC (cm)	0,453	<0,001	0,421	<0,001	0,368	0,003
Csípőkerület – Hip circumference (cm)	0,308	<0,001	0,214	0,084	0,511	<0,001
Felkarkerület – Upper arm circ. (cm)	-0,111	0,204	-0,170	0,171	-0,017	0,891
Combterület – Thigh circumference (cm)	-0,354	<0,001	-0,078	0,534	-0,167	0,183
Bőrredővastagság – Skinfold thickness (mm)						
Triceps – Triceps	-0,254	0,005	0,155	0,214	-0,386	0,001
Alkar – Forearm	-0,044	0,612	0,022	0,860	-0,069	0,583
Lapocka alatti – Subscapular	0,099	0,257	0,167	0,181	-0,032	0,789
Köldök melletti – Abdominal	0,041	0,638	0,036	0,771	0,125	0,321
Comb – Front thigh	-0,192	0,027	-0,005	0,986	-0,206	0,100
Mediális lábszár – Medial calf	-0,371	<0,001	-0,159	0,201	-0,242	0,053
Derék-csípő arány – WHR	0,219	0,012	0,039	0,757	-0,012	0,923

r = parciális korrelációs koefficiens – partial correlation coefficient, SAD = sagittal abdominal diameter, WC = waist circumference, WHR = waist-to-hip ratio

A résztvevőket további 2 alcsoportra osztottuk az elhízottsági állapotuknak megfelelően (Normál, Zsírtoobblettel rendelkezők). A parciális korrelációs együtthatókat csak azokra a paraméterekre számítottuk ki, amelyek az előző analízis folyamán szignifikáns kapcsolatot mutattak a zsigeri zsírterülettel (4. táblázat). A fiatalabb nők esetében az együtthatók következetesen magasabbak voltak a zsírtoobblettel rendelkező egyéneknél, egy paramétert kivéve. Hasonló trendet az idősebb nők csoportján belül nem találtunk. Összehasonlítva a két korcsoportot, az együtthatók többsége a 40 év feletiek körében volt magasabb. A fiatalabb korosztályra vonatkozóan a legjobb korrelációs koefficiens a csípőszélesség ( $r=0,311$ ,  $p=0,035$ ) mutatta a Normál alcsoportban, míg az idősebb, normál elhízási állapotú nőknél a szagittális abdominális átmérő ( $r=0,466$ ,  $p=0,004$ ) bizonyult a legjobb, egyedülálló prediktornak. Ha a zsírtoobblettel rendelkező

nőket vesszük figyelembe, a legszorosabb korrelációs összefüggést a zsigeri zsírterülettel a derékkerület ( $r=0,520$ ,  $p=0,023$ ) mutatta a 40 év alatti nők körében, és a csípőkerület ( $r=0,779$ ,  $p<0,001$ ) az idősebb nők esetében.

4. táblázat. Életkorra és BMI-re kontrollált korrelációs együtthatók a zsigeri zsírterület és az egyes antropometriai paraméterek között, elhízottsági állapot szerinti bontásban.

Table 4. Age and BMI-adjusted partial correlation coefficients of visceral fat area and anthropometric variables in individuals with different obesity status.

		Együtt – Total (n=133)		Kor<40 év – Age<40 (n=67)		Kor≥40 év – Age≥40 (n=66)	
		r	p	r	p	r	p
Csípőszélesség –	1 <sup>a</sup>	-0,013	0,909	0,311	0,035	0,129	0,446
Hip width (cm)	2 <sup>b</sup>	0,124	0,406	0,505	0,028	-0,017	0,931
Szagittális hasi átmérő –	1	0,534	<0,001	0,069	0,647	0,466	0,004
SAD (cm)	2	0,621	<0,001	0,432	0,064	0,434	0,024
Derékkerület –	1	0,292	0,087	0,061	0,689	0,317	0,056
WC (cm)	2	0,579	<0,001	0,520	0,023	0,277	0,162
Csípőkerület –	1	0,226	0,038	0,111	0,463	0,349	0,034
Hip circumference (cm)	2	0,281	0,055	0,366	0,124	0,779	<0,001
Combkerület –	1	-0,344	0,001	-0,085	0,576	-0,148	0,382
Thigh circumference (cm)	2	-0,392	0,006	-0,045	0,856	-0,016	0,938
Bőrredővastagság – Skinfold thickness (mm)							
Triceps – Triceps	1	-0,257	0,011	-0,023	0,879	-0,199	0,237
	2	-0,203	0,172	0,380	0,108	-0,479	0,011
Comb – Front thigh	1	-0,085	0,441	0,034	0,824	-0,005	0,978
	2	-0,356	0,014	-0,163	0,506	-0,359	0,058
Mediális lábszár – Medial calf	1	-0,308	0,004	-0,101	0,502	-0,193	0,252
	2	-0,502	<0,001	-0,321	0,180	-0,176	0,379
Derék-csípő arány – WHR	1	0,094	0,395	-0,075	0,618	0,091	0,594
	2	0,375	0,009	0,209	0,390	-0,261	0,189

r = parciális korrelációs együttható – partial correlation coefficient, SAD = sagittális hasi átmérő, WC = waist circumference, WHR = waist-to-hip ratio, 1 = Normál – Normal, 2 = Zsírtöbblettel rendelkezők – overweight & obese; <sup>a</sup>n=85, <sup>b</sup>n=48

A parciális korrelációs együtthatókat szintén meghatároztuk a centrálisan elhízottak (II. csoport) és centrálisan nem elhízottak (I. csoport) alcsoportjaiban (5. táblázat). Az előző analízis eredményeihez hasonlóan, a fiatalabb nők esetében a zsigeri zsírterület és az antropometriai paraméterek közötti korrelációs együtthatók alapvetően magasabb értékeket mutattak a centrálisan elhízott személyeknél. Az „I. csoport” tagjait vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a 40 év alatti nők körében a csípőszélesség ( $r=0,347$ ,  $p=0,017$ ) mutatta a legmagasabb korrelációs együtthatót a zsigeri zsírterülettel, az idősebb korosztálynál viszont a szagittális abdominális átmérő ( $r=0,542$ ,  $p=0,004$ ). A derékkerület alapján abdominális elhízást mutató egyének adatait elemezve azt találtuk, hogy a vizsgált antropometriai paraméterek közül a derékkerülethez tartozó együttható ( $r=0,498$ ,  $p=0,036$ ) volt a legmagasabb a fiatalabb korcsoportot illetően, míg az idősebb nők esetében a legjobb összefüggést a csípőkerület ( $r=0,441$ ,  $p=0,006$ ) mutatta.

5. táblázat. Életkorra és BMI-re kontrollált korrelációs koefficiensek a zsigeri zsírterület és az egyes antropometriai paraméterek között, a derékkerület alapján felállított kategóriák szerint.

Table 5. Age and BMI-adjusted partial correlation coefficients of visceral fat area and anthropometric variables in subjects with and without central obesity.

	Csoport Group	Együtt – Total (n=133)		Kor<40 év – Age<40 (n=67)		Kor≥40 év – Age≥40 (n=66)	
		r	p	r	p	r	p
Csípőszélesség – Hip width (cm)	I.	-0,078	0,508	0,347	0,017	0,100	0,628
	II.	0,117	0,386	0,494	0,037	-0,082	0,623
Szagittális hasi átmérő – SAD (cm)	I.	0,521	<0,001	0,106	0,480	0,542	0,004
	II.	0,518	<0,001	0,376	0,124	0,356	0,028
Derékkerület – WC (cm)	I.	0,056	0,635	0,007	0,962	0,039	0,849
	II.	0,477	<0,001	0,498	0,036	0,210	0,205
Csípőkerület – Hip circum. (cm)	I.	0,119	0,314	0,218	0,141	0,222	0,276
	II.	0,174	0,195	0,254	0,304	0,441	0,006
Combkerület – Thigh circum. (cm)	I.	-0,183	0,118	0,026	0,865	0,029	0,889
	II.	-0,439	0,001	-0,159	0,528	-0,181	0,278
Bőrredővastagság – Skinfold thickness (mm)							
Triceps –	I.	-0,215	0,066	-0,024	0,875	0,234	0,251
Triceps	II.	-0,268	0,044	0,378	0,122	-0,432	0,009
Comb –	I.	-0,093	0,430	-0,002	0,990	0,166	0,418
Front thigh	II.	-0,246	0,065	-0,007	0,977	-0,322	0,048
Mediális lábszár – Medial calf	I.	-0,374	0,001	-0,207	0,163	-0,120	0,559
	II.	-0,308	0,020	-0,090	0,722	-0,218	0,188
Derék-csípő arány – WHR	I.	-0,072	0,545	-0,204	0,169	-0,136	0,507
	II.	0,320	0,015	0,307	0,215	-0,130	0,435

I. = Alcsoport: derékkerület alapján centrálisan nem elhízott egyének – Sub-sample: subjects without abdominal obesity as defined by the World Health Organization (n=75), II. = Alcsoport: derékkerület alapján centrálisan elhízott egyének – Sub-sample: subjects with abdominal obesity as defined by the WHO (n=58), r = parciális korrelációs koefficiens – partial correlation coefficient, SAD = sagittal abdominal diameter, WC = waist circumference, WHR = waist-to-hip ratio

A 6. táblázatban foglaltuk össze a többváltozós, lineáris regressziós analízisek eredményeit. A teljes minta esetében azt találtuk, hogy a zsigeri zsírterület becslésére legalkalmasabb paraméterek a szagittális abdominális átmérő, a csípőszélesség, az életkor és a triceps bőrredővastagságok voltak. Az összefüggés-vizsgálatokat elvégeztük az elhízottsági státusz alapján történő mintabontás után is. A „Normál” csoportba tartozó személyek esetén a következő paraméterek adták a legjobb becslést a zsigeri zsírterületre: életkor, BMI, köldök melletti redő és csípőszélesség. A túlsúlyosak és elhízottak csoportjában történő analízis alapján a derékkerület, az életkor és a BMI kombinációja biztosította a legpontosabb becslést. A fiatalabb korosztályt vizsgálva azt találtuk, hogy a zsigeri zsírterület becslésére legalkalmasabb paraméterek a BMI, az életkor, a csípőszélesség és a köldök melletti redő. A 40 év feletti nők esetében a BMI, az életkor és a csípőkerület kombinációja bizonyult a leghatékonyabb módszernek.

6. táblázat. A többváltozós lineáris regressziós analízis eredményeinek összefoglalása.  
 Table 6. Results of multiple regression analyses using visceral fat area as the dependent variable  
 and anthropometric parameters as independent variables.

Modellek – Models	Változók – Variables	B	SE	$\beta$	p	R <sup>2</sup>	SEE	VIF
		Együtt – Total						
Együtt – Overall	Konstans – Intercept	-165,437	12,489		<0,001	0,865	15,35	
	Szagittális hasi átmérő – SAD	6,198	0,400	0,655	<0,001			1,695
	Csípőszélesség – Hip width	2,760	0,466	0,222	<0,001			1,331
	Életkor – Age	0,918	0,116	0,327	<0,001			1,618
	Triceps bőrredő – Triceps skinfold	0,956	0,197	0,181	<0,001			1,328
1	Konstans – Intercept	-115,284	12,227		<0,001	0,887	9,47	
	Életkor – Age	1,371	0,084	0,666	<0,001			1,169
	Testtömeg-index – BMI	4,115	0,505	0,395	<0,001			1,662
	Köldök melletti redő – Abdominal skinfold	0,607	0,19	0,144	0,002			1,438
	Csípőszélesség – Hip width	0,963	0,436	0,098	0,03			1,376
2	Konstans – Intercept	-118,146	15,602		<0,001	0,871	11,63	
	Derékkerület – WC	0,798	0,300	0,257	0,011			3,172
	Életkor – Age	1,012	0,122	0,519	<0,001			1,337
	Testtömeg-index – BMI	4,383	0,703	0,603	<0,001			3,185
		Kor<40 – Age<40						
Együtt – Overall	Konstans – Intercept	-184,424	11,529		<0,001	0,947	9,75	
	Testtömeg-index – BMI	5,864	0,301	0,774	<0,001			1,837
	Életkor – Age	1,566	0,176	0,276	<0,001			1,112
	Csípőszélesség – Hip width	1,948	0,459	0,153	<0,001			1,503
	Köldök melletti redő – Abdominal skinfold	0,461	0,197	0,089	0,023			1,680
1	Konstans – Intercept	-144,452	17,822		<0,001	0,807	7,87	
	BMI	3,995	0,583	0,518	<0,001			1,243
	Életkor – Age	1,513	0,191	0,604	<0,001			1,267
	Csípőszélesség – Hip width	1,963	0,577	0,243	0,001			1,117
	Köldök melletti redő – Abdominal skinfold	0,586	0,221	0,216	0,011			1,443
2	Konstans – Intercept	-197,055	33,079		<0,001	0,896	14,25	
	Derékkerület – WC	2,039	0,334	0,638	<0,001			1,678
	Életkor – Age	1,564	0,427	0,316	0,002			1,145
	Combkerület – Thigh circumference	1,361	0,564	0,239	0,028			1,502

6. táblázat folytatása – Table 6 continued.

Modellek – Models	Változók – Variables	B	SE	$\beta$	p	R <sup>2</sup>	SEE	VIF
Kor $\geq$ 40 – Age $\geq$ 40								
Együtt – Overall	Konstans – Intercept	-120,120	12,121		<0,001	0,874	11,14	
	Testtömeg-index – BMI	6,953	0,526	0,856	<0,001			2,429
	Életkor – Age	1,205	0,188	0,306	<0,001			1,120
	Csípőkerület – Hip circumference	0,742	0,309	0,165	0,002			2,335
1	Konstans – Intercept	-112,107	26,217		<0,001	0,782	10,09	
	Testtömeg-index – BMI	2,726	0,940	0,366	0,007			2,408
	Életkor – Age	1,019	0,221	0,379	<0,001			1,023
	Köldök melletti redő – Abdominal skinfold	0,816	0,326	0,270	0,017			1,757
	Csípőkerület – Hip circumference	0,774	0,336	0,279	0,028			2,223
2	Konstans – Intercept	-153,904	23,975		<0,001	0,899	6,88	
	Csípőkerület – Hip circumference	1,670	0,342	0,483	<0,001			2,318
	Testtömeg-index – BMI	2,897	0,547	0,506	<0,001			2,166
	Életkor – Age	0,658	0,223	0,218	0,007			1,298

1 = normal – normal, 2 = overweight and obes – zsírtöbblettel rendelkezők, B = nem standardizált regressziós koefficiens – regression coefficient, SE = standard hiba – standard error,  $\beta$  = standardizált regressziós koefficiens – standardized regression coefficient, R<sup>2</sup> = determinációs koefficiens – coefficient of determination, SEE = becslés standard hibája – standard error of the estimate, VIF = variancianövelő tényező – variance inflation factor, SAD = sagittal abdominal diameter, WC = waist circumference.

### Összegzés

A zsigeri zsír felhalmozódása számos metabolikus és kardiovaszkuláris megbetegedés kialakulásának fokozott rizikófaktora (Bergman és mtsai 2006). Az elhízással kapcsolatos egészségügyi kockázatok becslése céljából a különböző antropometriai paraméterek használata széles körben elterjedt módszer mind a klinikai gyakorlatban, mind pedig az epidemiológiai vizsgálatokban. Éppen ezért kiemelt fontosságú, hogy felmérjük ezen alternatív utak megbízhatóságát és érzékenységét a zsigeri zsírtartalom mennyiségének becslésével kapcsolatban. Tanulmányunk egyik fő tapasztalata az, hogy a szagittális abdominális átmérő, a derékerület, a BMI, a csípőkerület és csípőszélesség, mint önálló antropometriai paraméterek meglehetősen szoros összefüggést mutatnak a zsigeri zsírszövet mennyiségével, habár a kapcsolatok erőssége szembevetendő módon függ a zsírtartalomtól és az életkortól. Másrészt eredményeink azt sugallják, hogy ezen egyszerű változók megfelelő kombinációja érdemben növelheti a becslés pontosságát és megbízhatóságát.

A BMI az egyik legáltalánosabban alkalmazott megközelítési mód a tápláltsági állapot és az elhízás gyakoriságának becslésére egy-egy nagyobb létszámú populáció körében. Sebo és mtsai (2008) arról számoltak be, hogy az orvosi gyakorlatban a BMI a

legmegbízhatóbb paraméter az elhízás detektálására. További számos tanulmány pedig azt hangsúlyozza, hogy a megnövekedett BMI összefüggésbe hozható a szív-érrendszeri és metabolikus betegségek magasabb kockázatával (Field és mtsai 2001, Mokdad és mtsai 2001). Mindezek ellenére, a BMI-vel szemben leginkább hangoztatott kritika az, hogy nem képes elkülöníteni az egyes testkomponenseket, és nem veszi figyelembe a zsírszövet eloszlását sem, amely paramétereket nagyban befolyásolja a kor és a nem is (Gallagher és mtsai 1996, Michels és mtsai 1998, Smalley és mtsai 1990).

Tanulmányunkban a BMI erős korrelációs összefüggést mutatott a zsigeri zsírtérülettel (teljes minta:  $r=0,847$ ,  $p<0,001$ ; fiatalabb korcsoport:  $r=0,862$ ,  $p<0,001$ ; idősebb korcsoport:  $r=0,855$ ,  $p<0,001$ ). A Berker és mtsai (2010) által elvégzett vizsgálatok során kapott eredmények szintén erős, szignifikáns kapcsolatot jeleztek a BMI és a zsigeri zsírszövet között ( $r=0,885$ ) nők körében. Hasonló eredményeket közöltek Oka és mtsai (2009) is. Közel 2500 japán felnőttet vizsgáltak meg, és azt találták, hogy a BMI szignifikánsan korrelált ( $r=0,68$ ) a nők testtömeg-indexével. Ugyanakkor hangsúlyozták, hogy a BMI jobb prediktora a szubkután zsírszövet mennyiségének. Rankinen és mtsai (1999) azt találták, hogy az abdominális zsigeri zsír és a BMI közötti korrelációs együttható több mint 0,1-del volt nagyobb a 40 év alatti nők csoportjában, szemben a 40 évnél idősebbekkel. Vizsgálatunkban ezzel ellentétes eredményt kaptunk. Külön vizsgálva az elhízottsági állapotot tükröző alcsoportokat azt találtuk, hogy a korrelációs együtthatók értékei magasabbak voltak a túlsúlyos és elhízott egyének körében (Normál:  $r=0,646$ ,  $p<0,001$ ; Zsírtöbblettel rendelkezők:  $r=0,700$ ,  $p<0,001$ ), amely megfigyelés hasonló volt Berker és mtsai (2010) által tapasztalt eredményekhez. A korrelációs összefüggés szintén erősebbnek bizonyult a centrálisan elhízott nők (II. csoport) körében ( $r=0,667$ ,  $p<0,001$ ). A többváltozós regressziós analízis eredményei alapján elmondhatjuk, hogy a testtömeg-index azon vizsgált paraméterek egyike, amely leginkább alkalmasnak tűnik a zsigeri zsírtérület becslésére. A 9 regressziós modellből 7 esetben szerepelt a változók között, a maradék 2 egyenletből a multikolinearitás elkerülése miatt zártuk ki. Eredményeink tehát alátámasztják az a nézetet, hogy a BMI egy hasznos eszköz a zsigeri zsír felhalmozódásának prediktálására, viszont pontosságát nagyban befolyásolja a tápláltsági állapot.

A derékkerület és a szagittális abdominális átmérő vizsgálata a hétköznapi életben is gyakran alkalmazott módszerek a hasi tájékon felhalmozódott zsír mértékének becslésére. Megbízhatóságukat számos tanulmány is alátámasztja, amelyek szoros összefüggést mutattak ki ezen testmérések és a kardiometabolikus kockázat, megbetegedés és halálozás között (Ball és mtsai 2006, Brambilla és mtsai 2006, Lorenzo és mtsai 2009, Zamboni és mtsai 1998). Hátrányuk viszont, hogy nem differenciálnak a szubkután és a zsigeri abdominális zsírszövet között, ráadásul a szagittális hasi átmérőnek nincsenek általánosan elfogadott határértékei a kockázat detektálására. Tanulmányunkban a derékkerület szorosabb összefüggést mutatott a zsigeri zsírtérülettel mindkét korcsoportban, habár az együtthatók közötti eltérés a 40 év feletti nők esetében viszonylag alacsony volt. Az életkor és a BMI hatásának kiszűrése után, a derékkerülethez tartozó parciális korrelációs koeficiens értéke magasabb volt a fiatalabb nők körében, míg a szagittális hasi átmérőhöz tartozó együttható az idősebb nők esetében volt nagyobb. Ha a mintát tovább bontjuk az elhízottsági állapot szerint, a szignifikáns kapcsolatot eltűnt a szagittális abdominális átmérő és a zsigeri zsírtérület között a fiatalabb nők csoportjában. A derékkerületet tekintetében szignifikáns összefüggés csak a zsírtöbblettel rendelkező, fiatalabb korcsoport tagjai körében volt tapasztalható. Hasonló eredményeket kapunk, ha a korrelációs koeficienseket meghatározzuk a derékkerület által meghatározott

kategóriák bontásában is. Berker és mtsai (2010) sem találtak szignifikáns korrelációt a derékkerület és a zsigeri zsírtérület között elhízott ( $BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ ) nőknél, hasonlóan, ahogy Demura és Sato (2007a) sem a túlsúlyos ( $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) egyének körében. Ellenkező megállapításra jutottak Yim és mtsai (2010): a szagittális abdominális átmérő mutatta a legerősebb korrelációt a zsigeri zsírszövettel, függetlenül a nemtől és az elhízás fokától. A regressziós analízis eredményei alapján a zsírtöbbséggel rendelkezők körében a derékkerület döntő szerepet játszott a becselőegyenletekben mind a teljes mintát, mind pedig a fiatalabb korcsoportot tekintve. A szagittális abdominális átmérő volt az a paraméter, amely a legnagyobb részben volt képes magyarázni a zsigeri zsírtérület változását a teljes mintában.

A derék-csípő arány a zsírszövet eloszlásának felmérésére használt egyszerű arányszám. Eredményeink alapján úgy tűnik, hogy ennek a paraméternek kicsi a prognosztikai értéke, mivel viszonylag alacsony korrelációt mutatott a zsigeri zsírtérülettel az idősebb nők körében ( $r=0,472$ ). Az életkor és a BMI kontrollálása után az együtthatók értéke még jobban csökkent, és a szignifikáns kapcsolatok eltűntek a korcsoportokra való bontás után. A további analízisek során szignifikáns összefüggés a derék-csípő arány és a zsigeri zsírtérület között csak a „Zsírfelülelleggel rendelkezők” és a derékkerület alapján centrálisan elhízottak körében volt kimutatható, korcsoportbontás nélkül. A regressziós analízis során létrehozott modellek közül egyik sem tartalmazta a derék-csípő arányt. Eredményeinkkel összhangban, számos tanulmány számolt be arról, hogy a szagittális abdominális átmérőhöz és a derékkerülethez képest a derék-csípő arány meglehetősen gyenge indikátora a zsigeri zsírnak és a szív-érrendszeri kockázatoknak (Dobbelsteyn és mtsai 2001, Petersson és mtsai 2007, Picon és mtsai 2007, Risérus és mtsai 2004, Taylor és mtsai 2000).

A csípő méreteinek predikációs képessége a centrális zsírakkumulációt illetően kevésbé vizsgált terület, szemben a fentebb említett antropometriai paraméterekkel. Eredményeink alapján mind a csípőszélesség, mind a csípőkerület szignifikáns összefüggést mutatott a zsigeri zsírtérülettel mindkét korcsoportban, azonban a kerületi mérethez tartozó együtthatók értékei magasabbak voltak. Chen és mtsai (2007) viszont azt jelentették, hogy a csípőkerület nem korrelált a visfatin logaritmusával, amely a viscerális adipociták által termelt adipocitokin, és plazmabeli szintje szorosan összefügg a zsigeri zsír mennyiségével. Az életkor és a BMI hatásának kiszűrése után a csípőszélesség megőrizte szignifikáns kapcsolatát a zsigeri zsírtérülettel a fiatalabb korcsoportban, míg a csípőkerület esetében szignifikáns korreláció a 40 év feletiek körében volt tapasztalható. Ezek a korcsoportok közötti különbségek megmaradtak a testzsír százalék és a derékkerület alapján történő csoportbontások után is. A többváltozós regressziós analízis eredményei alapján elmondható, hogy az idősebb korcsoportban a csípőkerület egyike a zsigeri zsír becslésére leginkább alkalmas antropometriai paramétereknek, függetlenül az elhízottsági állapottól. A csípőszélesség pedig hasznos változónak bizonyult a teljes mintát és a 40 év alatti nőket illetően (kivéve a „Zsírtöbbséggel rendelkezők” alcsoportjait).

Mindezekon felül a regressziós analízisek egy további lényeges megállapítása az életkor fontossága. Szignifikáns hozzájárulása a zsigeri zsírtérületet becselő modellekhez megfigyelhető a teljes mintában, az egyes korcsoportokban és a különböző elhízottsági állapotot tükröző alcsoportokban is. Ezek a megfigyelések alátámasztják azt az általános tényt, hogy nőknél a teljes zsírtömeg és a viscerális zsírszövet mennyiségének változása szoros összefüggésben van az életkorral (Kuk és mtsai 2009). A BMI szintén fontos faktornak tűnik a zsigeri zsír felhalmozódásának becslésében, mivel a legtöbb regressziós

modellben szerepelt ez a változó, kivéve a teljes mintát és a zsírtöbblettel rendelkező, fiatalabb nőket. A csípőkerület a 40 év feletti nők zsigeri elhízottságával mutatott szorosabb összefüggést. A vizsgált bőrredővastagságok közül a köldök melletti redőnek volt meghatározó szerepe a becslésekben.

A modellek determinációs koefficienseit összehasonlítva azt találtuk, hogy az együtthatók értékei magasabbak voltak a „Zsírtöbblettel rendelkezők” körében, mindkettő korcsoportra vonatkoztatva. Ez nem igaz a teljes minta esetében, bár a koefficiensek közötti különbség nem volt jelentős (Normál:  $R^2=0,887$ , Zsírtöbblettel rendelkezők:  $R^2=0,871$ ).

A determinációs együtthatók értékei 0,782 és 0,947 között, a variancianövelő tényezők (VIF) értéke minden esetben 3,5 alatt változtak. Kaysen és mtsai (2008) antropológiai változók (életkor, rassz, maximális abdominális kerület) segítségével becsülték a zsigeri zsírszövetet, és a modelljük a függő változó varianciájának 77,6%-át magyarázta. Demura és Sato (2007b) regressziós egyenlete 6 paramétert (3 bőrredővastagság, derék-csípő arány, nem és életkor) tartalmazott, amely a zsigeri zsírtérület varianciájának 75%-át magyarázta. Eredményeink ezekkel a korábban publikált adatokkal összeegyeztethető pontosságúak.

Összegzésképpen elmondható, hogy a vizsgált antropometriai paraméterek közül számos mutatott szignifikáns összefüggést a zsigeri zsírszövettel, ugyanakkor a kapcsolatok erősségének változása a különböző életkorcsoportokban és elhízottsági fokok mellett felhívják a figyelmet arra, hogy az egyes paraméterek önmagukban nem feltétlenül elégségesek a zsigeri zsírtérület mennyiségének pontos becslésére. Másrészt a többváltozós regressziós analízis eredményei arra engednek következtetni, hogy a különböző antropometriai paraméterek megfelelő kombinációja figyelembe veheti a fentebb említett hatásokat, ezáltal egy költséghatékony, mégis megfelelően érzékeny módszert biztosítva a vizszerális zsírfelhalmozódás meghatározására.

Az egyes antropometriai paraméterek és a zsigeri elhízás közötti kapcsolatok pontosabb feltérképezéséhez elengedhetetlen a mintaszám növelése, az életkor és tápláltsági állapot szerinti részletesebb felosztás, a zsigeri zsírtérület referencia módszerekkel történő mérése, esetlegesen további testméretek bevonása a vizsgálatokba.

\*

**Köszönetnyilvánítás:** A tanulmány a TÁMOP 4.2.2-08/1-2008-0006; TÁMOP 4.2.1./B-09-/KNOV-210-0005 támogatásával jött létre. A szerzők ezúton szeretnék megköszönni Móricz Linda, Szűcs Nelli, Szabó Katalin, Csanádi Mária, Linczenbold Máté, Veketyné Várad Margit és Vekety Boglárka munkáját az adatgyűjtésben nyújtott nélkülözhetetlen segítségükért. Hálásan köszönjük Leslie Sue Liebermannak a kézirat megírása során nyújtott sok hasznos tanácsot. Tovább köszönet illeti a felmérés valamennyi résztvevőjét.

## Irodalom

- Ball, G.D., Huang, T.T., Cruz, M.L., Shaibi, G.Q., Weigensberg, M.J., Goran, M.I. (2006): Predicting abdominal adipose tissue in overweight Latino youth. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(4): 210–216.
- Bergman, R.N., Kim, S.P., Catalano, K.J., Hsu, I.R., Chiu, J.D., Kabir, M., Hucking, K., Ader, M. (2006): Why visceral fat is bad: mechanisms of the metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring)*, 14 (Suppl 1): 16S–19S.
- Berker, D., Koparal, S., Işık, S., Paşaoğlu, L., Aydin, Y., Erol, K., Delibaşı, T., Güler, S. (2010): Compatibility of different methods for the measurement of visceral fat in different body mass index strata. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 16(2): 99–105.

- Brambilla, P., Bedogni, G., Moreno, L.A., Goran, M.I., Gutin, B., Fox, K.R., Peters, D.M., Barbeau, P., De Simone, M., Pietrobelli, A. (2006): Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *International Journal of Obesity (London)*, 30(1): 23–30.
- Bray, G.A. (2004): Medical consequences of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(6): 2583–2589.
- Brook, R.D., Bard, R.L., Rubenfire, M., Ridker, P.M., Rajagopalan, S. (2001): Usefulness of visceral obesity (waist/hip ratio) in predicting vascular endothelial function in healthy overweight adults. *The American Journal of Cardiology*, 88(11): 1264–1269.
- Chen, C.C., Li, T.C., Li, C.I., Liu, C.S., Lin, W.Y., Wu, M.T., Lai, M.M., Lin, C.C. (2007): The relationship between visfatin levels and anthropometric and metabolic parameters: association with cholesterol levels in women. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 56(9): 1216–1220.
- Demura, S., Sato, S. (2007a): Prediction of visceral fat area at the umbilicus level using fat mass of the trunk: the validity of bioelectrical impedance analysis. *Journal of Sport Sciences*, 25(7): 823–833.
- Demura, S., Sato, S. (2007b): Prediction of visceral fat area in Japanese adults: proposal of prediction method applicable in a field setting. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(6): 727–735.
- Dobbelsteyn, C.J., Joffres, M.R., Maclean, D.R., Flowerdew, G., The Canadian Heart Health Surveys Research Group (2001): a comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Survey. *International Journal of Obesity*, 25(5): 652–661.
- Drapeau, V., Lemieux, I., Richard, D., Bergeron, J., Tremblay, A., Biron, S., Marceau, P., Mauriège, P. (2007): Waist circumference is useless to assess the prevalence of metabolic abnormalities in severely obese women. *Obesity Surgery*, 17(7): 905–909.
- Field, A.E., Coakley, E.H., Must, A., Spadano, J.L., Laird, N., Dietz, W.H., Rimm, E., Colditz, G.A. (2001): Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Archives of Internal Medicine*, 161(13): 1581–1586.
- Flegal, K.M., Carroll, M.D., Ogden, C.L., Curtin, L.R. (2010): Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008. *Journal of American Medical Association*, 303(3): 235–241.
- Gallagher, D., Heymsfield, S.B., Heo, M., Jebb, S.A., Murgatroyd, P.R., Sakamoto, Y. (2000): Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3): 694–701.
- Gallagher, D., Visser, M., Sepúlveda, D., Pierson, R.N., Harris, T., Heymsfield, S.B. (1996): How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *American Journal of Epidemiology*, 143(3): 228–239.
- Jackson, A.S., Pollock, M.L., Graves, J.E., Mahar, M.T. (1988): Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. *Journal of Applied Physiology*, 64(2): 529–534.
- James, P.T., Leach, R., Kalamara, E., Shayeghi, M. (2001): The worldwide obesity epidemic. *Obesity Research*, 9(Suppl 4): 228S–233S.
- Kastarinen, M., Nissinen, A., Vartiainen, E., Jousilahti, P., Korhonen, H., Puska, P., Tuomilehto, K. (2000): Blood pressure levels and obesity trends in hypertensive and normotensive Finnish population from 1982 to 1997. *Journal of Hypertension*, 18(3): 255–262.
- Kaysen, G.A., Kotanko, P., Zhu, F., Sarkar, S.R., Heymsfield, S.B., Kuhlmann, M.K., Levin, N.W. (2008): Estimation of adipose pools in hemodialysis patients from anthropometric measures. *Journal of Renal Nutrition*, 18(6): 473–478.
- Kuk, J.L., Saunders, T.J., Davidson, L.E., Ross, R. (2009): Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing Research Reviews*, 8(4): 339–348.
- Kushner, R.F., Gudivaka, R., Schoeller, D.A. (1996): Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64(3 Suppl): 423S–427S.

- Lieberman, L.S. (2000): Obesity. In: Kiple, K., Omelas, K. (Eds) *The Cambridge World History of Food*. Cambridge University Press, New York. pp. 1062–1077.
- Liu, K.H., Chan, Y.L., Chan, W.B., Kong, W.L., Kong, M.O., Chan, J.C. (2003): Sonographic measurement of mesenteric fat thickness is a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic resonance imaging and anthropometric indexes. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 27(10): 1267–1273.
- Lorenzo, M., Donini, L.M., Scavone, L., Savina, C., Coletti, C., Paolini, M., Tempera, S., Neri, B., De Felice, M.R., Pinto, A., Cannella, C. (2009): Sagittal abdominal diameter: comparison with waist circumference and its prediction of metabolic syndrome. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 2(3): 187–195.
- Lukaski, H.C., Bolonchuk, W.W., Hall, C.B., Siders, W.A. (1986): Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *Journal of Applied Physiology*, 60(4): 1327–1332.
- Martin, R., Saller, K. (1956): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden*. Fisher Verlag, Stuttgart.
- McTernan, C.L., McTernan, P.G., Harte, A.L., Levick, P.L., Barnett, A.H., Kumar, S. (2002): Resistin, central obesity, and type 2 diabetes. *Lancet*, 359(9300): 46–47.
- Michels, K.B., Greenland, S., Rosner, B.A. (1998): Does body mass index adequately capture the relation of body composition and body size to health outcomes? *American Journal of Epidemiology*, 147(2): 167–172.
- Mokdad, A.H., Ford, E.S., Bowman, B.A., Dietz, W.H., Vinicor, F., Bales, V.S., Marks, J.S. (2001): Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *Journal of American Medical Association*, 289(1): 76–79.
- Mokdad, A.H., Serdula, M.K., Dietz, W.H., Bowman, B.A., Marks, J.S., Koplan, J.P. (1999): The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991–1998. *Journal of American Medical Association*, 282(16): 1519–1522.
- Nagai, M., Komiya, H., Mori, Y., Ohta, T., Kasahara, Y., Ikeda, Y. (2008): Development of a new method for estimating visceral fat area with multi-frequency bioelectrical impedance. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 214 (2): 105–112.
- Oka, R., Miura, K., Sakurai, M., Nakamura, K., Yagi, K., Miyamoto, S., Moriuchi, T., Mabuchi, H., Yamagishi, M., Takeda, Y., Hifumi, S., Inazu, A., Nohara, A., Kawashiri, M.A., Kobayashi, J. (2009): Comparison of waist circumference with body mass index for predicting abdominal adipose tissue. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 83(1): 100–105.
- Petersson, H., Daryani, A., Risérus, U. (2007): Sagittal abdominal diameter as a marker of inflammation and insulin resistance among immigrant women from the Middle East and native Swedish women: a cross-sectional study. *Cardiovascular Diabetology*, 6(10): 1–7.
- Picon, P.X., Leitão, C.B., Gerchman, F., Azevedo, M.J., Silveiro, S.P., Gross, J.L., Canani, Lh. (2007): Waist measure and waist-to-hip ratio and identification of clinical condition of cardiovascular risk: multicentric study in type 2 diabetes mellitus patients. *Arquivos Brasileiros De Endocrinologia & Metabologia*, 51(3): 443–449.
- Popkin, B.M., Doak, C.M. (1998): The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutrition Reviews*, 56(4 Pt 1): 106–114.
- Pou, K.M., Massaro, J.M., Hoffmann, U., Lieb, K., Vasan, R.S., O'Donnell, C.J., Fox, C.S. (2009): Patterns of abdominal fat distribution: the Framingham Heart Study. *Diabetes Care*, 32(3): 481–485.
- Pouliot, M.C., Després, J.P., Lemieux, S., Moorjani, S., Bouchard, C., Tremblay, A., Nadeau, A., Lupien, P.J. (1994): Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *The American Journal of Cardiology*, 73(7): 460–468.
- Quelly, S.B., Lieberman, L.S. (2011): Global prevalence of overweight and obesity in preschoolers. *Anthropologischer Anzeiger*, 68(4): 437–456.

- Rankinen, T., Kim, S.Y., Pérusse, L., Després, J.P., Bouchard, C. (1999): The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(8): 801–809.
- Ribeiro-Filho, F.F., Faria, A.N., Kohlmann, O., Ajzen, S., Ribeiro, A.B., Zanella, M.T., Ferreira, S.R. (2001): Ultrasonography for the evaluation of visceral fat and cardiovascular risk. *Hypertension*, 38(3 Pt 2): 713–717.
- Risérus, U., Arnlöv, J., Brismar, K., Zethelius, B., Berglund, L., Vessby, B. (2004): Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric marker of insulin resistance and hyperproinsulinemia in obese men. *Diabetes Care*, 27(8): 2041–2046.
- Ryo, M., Maeda, K., Onda, T., Katashima, M., Okumiya, A., Nishida, M., Yamaguchi, T., Funahashi, T., Matsuzawa, Y., Nakamura, T., Shimomura, I. (2005): A new simple method for the measurement of visceral fat accumulation by bioelectrical impedance. *Diabetes Care*, 28(2): 451–453.
- Sebo, P., Beer-Borst, S., Haller, D.M., Bovier, P.A. (2008): Reliability of doctors' anthropometric measurements to detect obesity. *Preventive Medicine*, 47(4): 388–393.
- Shen, W., Chen, J. (2008): Application of imaging and other noninvasive techniques in determining adipose tissue mass. *Methods in Molecular Biology*, 456: 39–54.
- Shiga, T., Oshima, Y., Kana, H., Hirata, M., Hosoda, K., Nakao, K. (2007): A Simple Measurement Method of Visceral Fat Accumulation by Bioelectrical Impedance Analysis. In: Scharfetter, H., Merva, R. (Eds) *13th International Conference on Electrical Bioimpedance and the 8th Conference of Electrical Impedance Tomography Proceedings 17*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. pp. 687–690.
- Smalley, K.J., Knerr, A.N., Kendrick, Z.V., Colliver, J.A., Owen, O.E. (1990): Reassessment of body mass indices. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 52(3): 405–408.
- Taylor, R.W., Jones, I.E., Williams, S.M., Goulding, A. (2000): Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy x-ray absorptiometry, in children aged 3–19. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2): 490–495.
- Thompson, D., Edelsberg, J., Colditz, G.A., Bird, A.P., Oster, G. (1999): Lifetime health and economic consequences of obesity. *Archives of Internal Medicine*, 159(18): 2177–2183.
- Tornaghi, G., Raiteri, R., Pozzato, C., Rispoli, A., Bramani, M., Cipolat, M., Craveri, A. (1994): Anthropometric or ultrasonic measurements in assessment of visceral fat? A comparative study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 18(11): 771–775.
- von Eyben, F.E., Mouritsen, E., Holm, J., Montvilas, P., Dimcevski, G., Suci, G., Helleberg, I., Kristensen, L., von Eyben, R. (2003): Intra-abdominal obesity and metabolic risk factors: a study of young adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 27(8): 941–949.
- Wang, Y., Monteiro, C., Popkin, B.M. (2002): Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6): 971–977.
- World Health Organization Media Centre. (2011): Obesity and overweight – Fact sheets. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>, (accessed Oct 12/ 11).
- World Health Organization (2011): Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: *Report of a WHO Expert Consultation*, Geneva, 8–11 December 2008. World Health Organization, Geneva.
- Wyatt, S.B., Winters, K.P., Dubbert, P.M. (2006): Overweight and obesity: prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. *The American Journal of the Medical Sciences*, 331(4): 166–174.
- Yim, J.Y., Kim, D., Lim, S.H., Park, M.J., Choi, S.H., Lee, C.H., Kim, S.S., Cho, S.H. (2010): Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric measure of visceral adipose tissue in the Asian general population. *Diabetes Care*, 33 (12): 2665–2670.

Zamboni, M., Turcato, E., Armellini, F., Kahn, H.S., Zivelonghi, A., Santana, H., Bergamo-Andreis, I.A., Bosello, O. (1998): Sagittal abdominal diameter as a practical predictor of visceral fat. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 22(7): 655–660.

*Levelezési cím:* Pintér Zoltán  
*Mailing address:* Szegedi Tudományegyetem  
Embortani Tanszék  
Szeged, Egyetem u. 2.  
H-6722  
Hungary  
pinterster@gmail.com

## A BRONZKORI FÜZESABONY- ÉS HALOMSÍROS KULTÚRA NÉPESSÉGÉNEK BIOLÓGIAI REKONSTRUKCIÓJA

Hajdu Tamás

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest  
Témavezető: Fóthi Erzsébet, PhD

**Hajdu, T.:** *The biological reconstruction of the Bronze Age Füzesabony and Tumulus Grave culture populations. Communities along the Danube and in the Great Hungarian Plain were living relatively undisturbed in the Early and Middle Bronze Age. In the late period of the Middle Bronze Age (Koszider Period), the previous regionality reduced in the material culture and there were also changes in the former strict burial rite. In the beginning of the Late Bronze Age a relatively unified material culture appeared in several areas of the Carpathian Basin (Carpathian Tumulus Grave culture) according to the archaeological researches. In connection with the appearance of the Tumulus Grave culture we do not know exactly whether the groups of the culture were the surviving groups of the local populations, so it was an inland continuous progression and only their material culture changed (taken from the material culture of further areas) or whether these changes were due to migrations. Provided that new communities occupied the area between the rivers Danube and Tisza or the Middle and Upper Tisza regions did they partly or completely persecute the local populations or did they mix with them? The results of the dissertation suggest that – based on larger areas – mixing can be detected in the communities, which lived in the Middle and Upper Tisza regions in the Middle Bronze Age (the communities of the Füzesabony culture) and in the Late Bronze Age (the population of the Tumulus Grave culture in the Great Hungarian Plain). At the same time the results do not confirm the continuity between the populations of the two periods of Tiszafüred-Majoroshalom (although the conclusion concerning the continuity of Tiszafüred should be managed warily on account of the small number of Tiszafüred skulls – classified in the Late Bronze Age – eligible for metric analysis); while the continuity of the population of the Füzesabony culture and the communities of the Tumulus Grave culture in the Hungarian Great Plain was evidenced. On this basis of the presence of the Tumulus Grave culture in the former areas of the Füzesabony culture, neither a complete populations exchange nor an inland progress of the former communities could be exclusively confirmed, therefore the new groups arrived in the former areas of the Füzesabony culture could have mixed with the former population to different extents in the different areas. The connection amongst the populations of the two periods is very unambiguous in the southern part of the Great Hungarian Plain, in the former areas of Maros-Perjámos culture, which was also emphasized in several former publications as well. Accordingly, significant regionality can be detected amongst the populations of the Tumulus Grave culture in the recent territory of Hungary, which could have been evolved by the different survival degrees of the native populations and their mixing with the new populations in the different areas. Anthropological connection can be shown between the populations of the Tumulus Grave culture and the populations lived along the Danube and between the rivers Danube and Tisza (classified as Vatyá culture according to the archaeological research) of which skeletal burial was characteristic in the Koszider Period. According to our current knowledge it cannot be decided whether these Vatyá groups belonged to the former Vatyá population or they were the early communities' representatives of the Tumulus Grave culture.*

**Keywords:** Bronze Age; Füzesabony and Tumulus Grave culture; Human remains; Physical anthropology.

### Bevezetés

A kora és középső bronzkorban a Duna mentén és az Alföldön élt közösségek élete viszonylag háborítatlanul folyt (Kovács 1977). A középső bronzkor kései időszakában – a koszideri periódusban – az anyagi kultúra korábbi nagymértékű regionalitása csökkent és a szigorú temetkezési rítusban is változások történtek (P. Fischl 1999). Ezt követően a késő bronzkor kezdetén hazánk területén egy teljesen új, a Kárpát-medence nagy területein viszonylag egységes anyagi kultúra jelent meg, melyet a régészeti kutatás a Kárpát-medencei Halomsíros kultúra névvel jelöl (Csányi 2003). A kultúra megjelenésével kapcsolatban több lényeges kérdés is felvetődik. A

jelenlegi kutatási eredmények alapján nem tudjuk biztosan eldönteni, hogy a kultúra csoportjai a helyi lakosság továbbélésével, tehát egy belső kontinuos fejlődéssel jöttek-e létre és emlékanyaguk a távolabbi területekre jellemző anyagi kultúra átvételének köszönhetően változott-e meg, vagy pedig ezek a változások népmozgásoknak köszönhetően alakultak-e ki? Abban az esetben, ha új közösségek érkeztek a Duna-Tisza közére, a Közép- és Felső-Tisza-vidékre, ezek a csoportok az ott élt lakosságot részben, vagy teljesen elüldözték-e, esetleg keveredtek-e az autochton népességgel? A fent említett területeken feltárt középső és késő bronzkori embertani leletanyag vizsgálata, a korábban publikált leletek áttekintése, valamint a rendelkezésünkre álló adatok szisztematikus összehasonlító vizsgálata talán választ adhat ezekre a kérdésekre.

### A vizsgálat anyaga

A Füzesabony-kultúra népének temetői közül a disszertáció vizsgálati anyagában az alábbi sorozatok embertani anyaga szerepelt: Füzesabony, Füzesabony-Pusztaszikszó, Gelej-Kanális-dűlő, Golop, Hernádkak, Megyaszó és Tiszapalkonya-Erömű, Tiszafüred-Majoroshalom B-D temetőrészt. A Halomsíros kultúra népének temetői közül a disszertáció vizsgálati anyagában az alábbi sorozatok embertani anyaga szerepelt: Budapest XXII. ker. Nagytétény, Jánoshida-Berek, Mezőcsát-Hörcsögös, Rákóczipfalva-Bivaly-tó Bagi Föld I. 1. lh., Rákóczipfalva-Kastélydomb<sup>1</sup>, Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő, Tiszafüred-Majoroshalom C-E temetőrészt, Tiszakeszi-Szódadomb. A minél teljesebb összehasonlító adatsor kialakításához a fentiek mellett számos más bronzkori régészeti kultúra népessége által használt temető embertani anyagát is megvizsgáltam, melyeket az alábbiakban sorolom fel: *Harang alakú edények népének k.* (kora bronzkor): Szigetszentmiklós-Üdülősor; *Nagyrév-k.*, (kora bronzkor): Rákóczipfalva-Kastélydomb; *Gáta-Wieselburg-k.* (kora és középső bronzkor): Iván, Oroszvár, Petőháza-Ikvamente, Szakony; *Mészbetétes edények népének k.* (kora és középső bronzkor): Almásfüzitő-Nagykolónia, Bonyhád-Biogáz üzem<sup>2</sup>, Szekszárd-Obi Parkoló; *Vatya-k.* (középső bronzkor): Gerjen-Várad, Kiskunfélegyháza Csányi tanya, Százhalombatta-Belső Újföldek; *Urnamezős k.* (késő bronzkor): Maglód, 1. lh.; *Piliny-k.* (késő bronzkor): Gelej-Kanális-dűlő; *Kyjatice-k.* (késő bronzkor): Mezőcsát-Hörcsögös; *Noua-k.* (késő bronzkor): Uzon-Kupántag (Ozun, Románia).<sup>3</sup>

### Alkalmazott módszerek

A morfológiai nem meghatározásánál 21 nemi dimorfizmust mutató anatómiai jelleget vettem figyelembe (Éry és mtsai 1963). A biológiai életkor becsülésére infans és juvenis korcsoportúaknál Schour és Massler (1941), Stloukal és Hanáková (1978), valamint Ferembach és mtsai (1979) módszerét használtam fel. Felnőtteknél az elhalálzási kort Todd (1920), Meindl és Lovejoy (1985), valamint Işcan és mtsai (1984) módszere szerint becsültem. A koponyán 26, a vázcsontokon 43 metrikus jelleget vizsgáltam (Martin és Saller 1957). A testmagasságbecslés során a Pearson-Rösing (Rösing 1988) módszert és Bernert (2008) kombinált módszerét, a halandósági adatok kiértékeléséhez Acsádi és Nemeskéri (1970) munkáit használtam. Az anatómiai variációkat Finnegan és Rubison (1984), a morfológiai jellegeket Farkas (1973), Bodzsár és Zsákai (2004) munkái alapján vizsgáltam. A demográfiai eredmények statisztikai összehasonlítása során a

<sup>1</sup>A leletek a SZTE Embertani Tanszékének gyűjteményében található meg. Marcsik Antóniának és Farkas Gyulának köszönettel tartozom, hogy feldolgozhattam ezeket a bronzkori leleteket.

<sup>2</sup>A Bonyhádon előkerült csontvázas sírokat a régészeti kutatás általában a Kisapostag-kultúrához sorolja, a bonyhádi lelőhelyet feltáró régész véleménye szerint azonban a Kisapostag-k. elnevezésének létjogosultsága a bonyhádi leletanyag nyilvánvaló folytonossága miatt megkérdőjelezhető. Ezek a leletek tehát a Mészbetétes edények népe korai sírjait jelentik (a témáról bővebben: Szabó és Hajdu 2011).

<sup>3</sup>A Gelej-Kanális-dűlő, Hernádkak, Megyaszó, Tiszapalkonya-Erömű, Rákóczipfalva-Bivaly-tó Bagi Föld I. 1., Tiszakeszi-Szódadomb és Maglód 1. lelőhelyeken feltárt anyag vizsgálatát Kővári Ivettel, az Uzon-Kupántag lelőhelyen előkerült hamvakat Kővári Ivettel és Fóthi Erzsébettel, a Budapest XXII. ker. Nagytétény és Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő lelőhelyeken feltárt anyag vizsgálatát Köhler Kittivel végeztem el. Az adatok felhasználásához Fóthi Erzsébet, Köhler Kitti és Kővári Ivett egyaránt hozzájárult, melyet ezúton is köszönök.

halandósági táblákban található korcsoportonkénti egyedszám értékeit  $\chi^2$ -négyzet próba segítségével – 5%-os szignifikancia szintet figyelembe véve – vettem össze a különböző régiókból származó bronzkori népeségek értékeivel. A kraniometriai összehasonlító vizsgálatok során a népeségeket a férfiak és a nők 10 koponyaméretének átlagával jellemeztem. Az összehasonlító módszerek alkalmazása előtt a koponyaméretet Thoma (1985) átlagszórásaival standardizáltam. Az összehasonlítás során több távolságszámító módszert is alkalmaztam Fóthi és Fóthi (1990, 1992) szisztematikus klaszteranalíziséhez hasonlóan, Fóthi és Fóthi módszerétől eltérve azonban a távolságmátrixok klaszteres elemzését nem végeztem el. Az összehasonlítás során tehát a vizsgált sorozatok közti közvetlen távolságtételeket vettem alapul az euklidészi távolság, a Csebisev távolság, a Mahalanobis távolság, a Pearson korrelációs mátrix és a Penrose távolság alkalmazásával. Az euklidészi, a Csebisev és a Pearson korrelációs távolságok kiszámítására az SPSS 19.0 statisztikai programot, a Mahalanobis távolság kiszámítására a <http://maplepark.com/~drf5n/cgi-bin/dist.cgi> weboldalt, a Penrose távolság kiszámítására a Microsoft Office Excel 2007 programot használtam. A különböző módszerek kombinálásával számos egymást kiegészítő és ellenőrző vizsgálatot végeztem el. Az eredmények közül csak azokat fogadtam el, amelyek a vizsgálatok többségében tendenciaszerűen jelentkeztek (Fóthi és Fóthi 1990, 1992). A szignifikáns hasonlóság határát minden távolságszámító módszer esetében 0,1, 0,5 és 1%-os százalékos szignifikancia szintnél elemeztem. A fenti módszerek használatával összevettem a tiszafüredi temető két különböző korszakának népségét egymással, és más, a bronzkori Kárpát-medencében és a környező területeken élt népeséggel. A Füzesabony- és az Alföldi Halomsíros kultúra összevont mintáinak párhuzamait szintén megpróbáltam megkeresni. Az összevont minták nagyobb elemszámú adatsorokat eredményeztek, amelyek biztosabb és nagyobb területek népségére is érvényes következtetések levonását tették lehetővé, emellett ezzel a módszerrel a kisebb sorozatokra vonatkozó értékek is bekerülhettek az összehasonlításba.

### **Célkitűzések**

A disszertációban az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- Milyen a középső bronzkori Füzesabony- és a késő bronzkori Halomsíros kultúra népségének embertani képe?
- Létezett-e antropológiai kölcsönhatás a Füzesabony- és a Halomsíros kultúra népsége között?
- A Duna mentén és a Duna-Tisza közén élt középső bronzkori Vátya közösségek és a késő bronzkori Halomsíros kultúra népsége között kimutatható-e embertani kapcsolat?
- Embertani jellegeiket tekintve a Kárpát-medence különböző régióiban élt halomsíros népeségek között megfigyelhető-e jelentős különbség; amennyiben megfigyelhető különbség, akkor ez vajon milyen okoknak köszönhető?

Emellett célul tűztem ki azt is, hogy a hazánk területén feltárt bronzkori temetőkből származó embertani leletek közül a lehető legtöbb sorozat vizsgálatát elvégezzem, ezzel is gyarapítva a disszertációban összehasonlító anyagként figyelembe vehető szériák számát.

### **Következtetések**

Zoffmann (2009) véleményének megfelelően a jelenleg vizsgált és publikált embertani leletek alapján – kraniometriai összehasonlító módszerek segítségével – a Füzesabony-kultúra népségének eredetét sem a tiszafüredi középső bronzkori, sem az összevont Füzesabony minta alapján nem lehet tisztázni. A disszertáció új eredményeinek tekinthető ugyanakkor a tiszafüredi középső és késő bronzkori, valamint a Füzesabony-kultúra és az Alföldi Halomsíros kultúra összevont népségeinek összevetéséből nyert számos adat.

A vizsgált középső és késő bronzkori népeségek demográfiai mutatói között sem egyértelmű hasonlóság, sem egyértelmű különbség nem mutatható ki. Ezek a jellemzők tehát nem korszakonként, hanem lelőhelyeknek/csoportoknak megfelelően változtak.

A koponya és vázcsontok anatómiai jellegeinek nemi dimorfizmusában sem a tiszafüredi középső és késő bronzkori népségek között, sem a két említett korszak más temetői között (a geleji szériától eltekintve) nem figyelhető meg nagy különbség.

A tiszafüredi késő bronzkori és az Alföldi Halomsíros kultúra összevont népsége körében a morfológiai eredmények alapján gyakrabban fordultak elő keskeny és hosszú (ellipsoid) agykoponyájú, szögletes szemüregű egyének, mint a korábbi tiszafüredi népségekben és az összevont Füzesabony mintában.

A kraniometriai adatok alapján a vizsgált késő bronzkoriak körében az agykoponya gyakrabban alacsony, hosszú és keskeny, kapacitása pedig kisebb, mint a középső bronzkorban élt egyéneké.

A késő bronzkori tiszafüredi populációban az alacsony vagy nagyon alacsony szemüreg gyakrabban fordult elő, mint a tiszafüredi középső bronzkoriak körében, mely az egyesített Füzesabony és Alföldi Halomsíros kultúra mintái esetében, bár kevésbé kifejezetten, de szintén megfigyelhető.

A tiszafüredi középső és késő bronzkori népség és az összevont Füzesabony és Alföldi Halomsíros kultúra mintái között jelentős átlagos becsült testmagasságbeli különbség nem figyelhető meg.

A tápéi halomsíros populáció (Farkas 1975, Farkas és Lipták 1975) és az Éry (1998) által összegyűjtött bronzkori minta átlagos becsült testmagasságát a tiszafüredi középső és késő bronzkori, valamint az összevont Füzesabony és Alföldi Halomsíros kultúra mintáinak értékei egyaránt meghaladták.

A kraniometriai adatokat statisztikai módszerekkel összehasonlítva a füzesabonyi-halomsíros és általában a középső és késő bronzkori Kárpát-medencei népségek közti kontinuitásra vonatkozóan új eredményként több következtetés is levonható.

A Füzesabony-kultúra és az Alföldi Halomsíros kultúra összevont mintái között a kraniometriai adatokat figyelembe véve kapcsolat mutatható ki. Ez az eredmény arra utal, hogy nagyobb területet alapul véve a középső bronzkori népség továbbélhetett a késő bronzkorban.

A tiszafüredi középső és késő bronzkori népségek kontinuitására vonatkozó eredmények fenn tartással kezelendők, mivel az utóbbi sorozatnál az egyik összehasonlításra használt koponyaméretnél az elemszám mindössze 4 volt és a vizsgálatot csak a férfiak esetében lehetett elvégezni. A kraniometriai alapú összehasonlító vizsgálat eredményei a Tiszafüreden a középső bronzkorban és a késő bronzkorban élt csoportok közti kontinuitást nem támasztják alá.

A Füzesabony-kultúra elterjedési területén élt csoportok kraniometriai szempontból heterogének voltak, melyet az összehasonlító vizsgálat eredményei egyértelműen jeleznek.

Az összehasonlító vizsgálatba bevont számos Kárpát-medencei és környéki sorozatra vonatkozó eredmények közül a disszertáció célkitűzése szempontjából fontos új eredményeknek a középső bronzkor végi Vátya és Maros-Perjámos sorozatokra vonatkozó eredmények tekinthetők, mivel ezek segítségével közelebb kerülhetünk a Halomsíros csoportok koszideri korszakbeli megjelenése problémájának megoldásához.

Csanytelek-Palé és az összevont Vátya férfi sorozat analógiáit a tiszafüredi késő bronzkori népség és az összevont alföldi halomsíros minta jelenti.

A koszideri korú, birituális Vátya temetőkbe csontvázas rítus szerint temetett egyének tipológiailag meglehetősen heterogének voltak.

Ezek a Vátya csoportok sem a Füzesabony, sem a Maros-Perjámos népségekhez nem köthetők, tehát Lőrinczy és Trogmayer (1995) elképzelését, mely szerint ezek a csontvázas rítus szerint eltemetett egyének vagy a Füzesabony-, vagy a Maros-Perjámos-kultúra hordozóinak tekinthetők, ezek az eredmények nem támasztják alá.

A vatyai temetőkbe csontvázas rítus szerint eltemetett egyének eredetkérdését a fenti eredmények ellenére sem lehet – a jelenleg vizsgált és publikált embertani leletek alapján – kraniometriai összehasonlító módszerek segítségével megoldani. Eredetüket tekintve jelenleg két elképzelés tűnik valószínűnek. (1) Ezek a csontvázas sírok valójában a Vátya népség temetkezései, és az új rítus feltűnése kulturális változásnak köszönhető. Ebben az esetben a vatyai csoportok részt vettek a tiszafüredi késő bronzkori és más alföldi halomsíros csoportok kialakításában. Tehát a Vátya-kultúra csoportjai a Halomsíros kultúra megjelenése miatt

Tiszafüred, illetve a későbbi Alföldi Halomsíros kultúra területe irányába mozdultak el. (2) A koszideri korú, birituális Vatyá temetőbe az autochton, hamvasztásos rítus szerint temetkező népesség mellett – csontvázas rítus szerint – a korai halomsíros csoportok tagjai temetkeztek.

A szőregi késői csoportnak sem a korábban közzétett embertani szériákkal, sem a disszertáció anyagában szereplő középső bronzkori sorozatokkal nem mutatható ki szignifikáns kapcsolata. Óvatosságra int ugyanakkor az a tény, hogy a kraniometriai alapú statisztikai összevetést kizárólag nők esetében lehetett elvégezni és két méret elemszáma is mindössze 4 volt. Hangsúlyozni kell azt is, hogy a női sorozatok összevetésében a kevés mérhető koponya miatt az Alföldi Halomsíros kultúra egyetlen sorozata sem szerepelt.

A halomsíros csoportokra vonatkozó kraniometriai összehasonlító vizsgálatok új eredményként számos következtetés levonását tették lehetővé.

A tiszafüredi késő bronzkori és az alföldi halomsíros sorozatok legközelebbi párhuzama a Vatyá-kultúra birituális temetőinek embertani anyaga volt, mely kérdéssel a korábbiak során már részletesen foglalkoztam.

A vizsgált tiszafüredi halomsíros és az Alföldi Halomsíros kultúra összevont mintáinak a pitteni és tápéi halomsíros szériákkal, valamint a jelšovcei Magyarád sorozatok egyikével sem mutatható ki szignifikáns kapcsolata.

Az Alföldi Halomsíros kultúra népessége kialakításában a Füzesabony-kultúra népe fontos szerepet játszhatott annak ellenére, hogy Tiszafüred-Majoroshalom esetében a két korszak népessége közti kontinuitás nem támasztható alá.

A kora és középső bronzkori gemeinlebarni és franzenhauseni Unterwölbling sorozatokkal kimutatható, bár meglehetősen távoli kapcsolatok azonban az Alföldi Halomsíros kultúra népessége eredetkérdésének megválaszolásakor óvatosságra intenek.

A Halomsíros kultúra rákócizfalvi csoportjának eredetkérdését a meglévő kevés kraniometriai adat alapján jelenleg nem lehet megválaszolni.

A tápéi késő bronzkori népesség kialakításában az autochton Maros-Perjámos népesség fontos szerepet játszhatott, ahogy arra már a korábbi vizsgálatok eredményei is utaltak (Farkas 1975, Szathmáry 1988, Kővári 2008, Zoffmann 2009). A tápéi nőknek az Aunjetitz népességgel kimutatható kapcsolata és a taxonómiai arányokban kimutatható változások (Farkas 1975) ugyanakkor arra utalnak, hogy bár kis mértékben, de idegen eredetű népesség a területen megjelenhetett.

A pitteni halomsíros népesség analógiáit – a jelenleg közölt embertani leletek alapján – nem a Kárpát-medencében kell keresni. A pitteni népesség kialakításában Teschler-Nicola (1984) véleményével szemben nem a korábbi helyi népesség szerepe lehetett a meghatározó, legalábbis az autochton népességek ma ismert sorozatai nem támasztják alá ezt a hipotézist. A lehetséges nyugati és északnyugati kapcsolatait a kevés publikált embertani lelet miatt egyelőre nem lehet megvizsgálni.

A Halomsíros kultúra különböző régiókban élt népességeinek heterogenitása nagymértékű volt. Az embertani elemzések eredményei több esetben is egyértelműen alátámasztják azt a régészeti leletanyag alapján korábban már leírt elképzelést, hogy a korábbi középső bronzkori népességek a késő bronzkori csoportok kialakításában fontos szerepet tölthettek be (Kemenczei 1963, Kovács 1981, V. Szabó 1999, Csányi 2003). A halomsíros csoportok régiónkénti eltérő embertani arculata tehát nagymértékben ennek köszönhető. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez nem azt jelenti, hogy a koszideri periódusban és azt követően idegen csoportok ne jelentek volna meg.

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönettel tartozom mindazoknak, akik munkájukkal, tanácsaikkal és türelmükkel hozzájárultak a disszertáció elkészítéséhez. Elsősorban köszönet illeti feleségemet, családomat, amiért munkám során mindenben támogattak. Köszönet illeti Dr. Fóthi Erzsébetet doktori témám vezetéséért, a disszertáció elkészítése közbeni útmutatásaiért, Dr. Pap Ildikót a vizsgálati anyag és eszközök rendelkezésemre bocsátásáért és értékes tanácsaiért. Köszönöm Dr. Douglas H. Ubelakernek és Dr. Pap Ildikónak, hogy a tiszafüredi sorozat korábbi feldolgozása során kitöltött adatlapjaikat rendelkezésemre bocsátották. Köszönöm Köhler Kittinek és Dr. Kóvári Ivettnek a leletek feldolgozása és az értékezés megírása közbeni, Dr. Zsákai Annamáriának az adatok statisztikai kiértékelésében nyújtott segítségét. Köszönöm Dr. K. Zoffmann Zsuzsannának, hogy a disszertáció elkészítése során kérdéseimmel, kéréseimmel bármikor zavarhattam, segítségével, útmutatásaival, kritikai észrevételeivel segítette a kézirat végső formába öntését. Hálával tartozom Dr. Julius Jakabnak, hogy publikálatlan embertani adatait önzetlenül rendelkezésemre bocsátotta, Dr. Marcsik Antóniának és Dr. Gyenis Gyulának, hogy tanácsaival segítette a kézirat elkészítésében. Köszönöm Hricisák Lászlónak és Kondor Katalinnak az összefoglaló és a téziszüzetek angol nyelvű változatának elkészítésében, Makra Szabolcsnak a publikált adatok felkutatásában nyújtott segítségét. Köszönet illeti Dr. Csányi Mariettát a jánoshidai temető régészeti dokumentációjának átadásáért. Köszönöm Dr. Kiss Viktóriának, Dr. Kulcsár Gabriellának, Dr. V. Szabó Gábornak és Dr. P. Fischl Klárának, hogy segítettek eligazodni a Kárpát-medence középső és késő bronzkorának bonyolult régészeti ütvésztoiben, segítségük nélkül az értekezés nem készülhetett volna el. Hálával tartozom Gabrieli Gabriellának, Dr. Szathmári Ildikónak, Dr. Tárnoki Juditnak, Dr. Dani Jánosnak és Dr. Szende Lászlónak, amiért segítettek a régi feltárásokon előkerült anyagokra vonatkozó múzeumi adattári adatok felkutatásában.

Végül, de nem utolsósorban köszönettel tartozom az Embertani Tanszék vezetőjének, Dr. Bodzsár Éva professzor asszonynak a munkám során nyújtott széles körű támogatásért, a disszertáció felépítésében nyújtott értékes szakmai segítségért, valamint, hogy türelemmel viselte a kézirat elkészítésének hosszúra nyúlt időszakát.

### Felhasznált irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 346.
- Bernert, Zs. (2008): Data for the calculation of body height on the basis of extremities of individuals living in different historical periods in the Carpathian Basin. *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 100: 385–397.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Egyetemi tankönyv. Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 300.
- Csányi, M. (2003): Hódítók Nyugat felől: A halomsíros kultúra. In: Visy, Zs. (Szerk.) *Magyar régészet az ezredfordulón*. Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány, Budapest. pp. 161–163.
- Éry, K. (1998): Length of limb bones and stature in ancient populations in the Carpathian Basin. *Humanbiol. Budapest.*, 26: 1–96.
- Éry, K., Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népeségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.*, 7: 41–90.
- Farkas, Gy. (1973): *Antropológiai praktikum I*. Egyetemi jegyzet. József Attila Tudományegyetem, Szeged. pp. 233.
- Farkas, Gy. (1975): *A Dél-Alföld őskorának paleoantropológiája*. Kandidátusi értekezés, József Attila Tudományegyetem, Szeged.
- Farkas, Gy., Lipták, P. (1975): Anthropologische Auswertung des bronzezeitlichen Gräberfeldes bei Tápé. In: Trogmayer, O. (Ed.) *Das bronzezeitliche Gräberfeld bei Tápé*. Fontes Arch. Hung., 17: 229–267.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30: 1–32.
- Finnegan, M., Rubison, R.M. (1984): Multivariate distances and multivariate classification systems using non-metric traits in biological studies. In: Van Vark, G. N., Howells, W.W. (Eds) *Multivariate statistical methods in physical anthropology*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Boston-Lancaster, pp. 69–80.
- Fóthi, E., Fóthi, Á. (1990): A cluster analysis model for grouping palaeoanthropological series. *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 82: 235–240.

- Fóthi E., Fóthi Á. (1992): Systematic cluster analysis for the grouping of anthropological series. *Anthropologie*, 30(1): 1–4.
- İçcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984): Age estimation from the rib by phase analysis: White Males. *J. For. Sci.*, 29: 1094–1104.
- Kemenczei, T. (1963): Adatok Észak-Magyarország későbronzkori történetéhez. *Arch. Ért.*, 90: 169–188.
- Kovács, T. (1981): Zur Problematik der Entstehung der Hügelgräber in Ungarn. *Slov. Arch.*, 29(1): 87–96.
- Kovács, T. (1977): *A bronzkor Magyarországon*. Hereditas, Budapest. pp. 145.
- Kövári, I. (2008): *Az Alföld őskori népességeinek megítélése kraniometriai elemzésük révén*. PhD disszertáció, Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Lőrinczy, G., Trogmayer, O. (1995): Birituális vatyai temető Csanytelek-Palén. *MFME – Stud. Arch.*, 1: 49–90.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I-II*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 67: 51–63.
- P. Fischl, K. (1999): Mártély-Szegfű. A Perjámos-kultúra szerepe a Dél-Alföld vegyes rítusú temetőiben. *Savaria*, 24(3): 215–237.
- Rösing, F.W. (1988): Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmassen. In: Knussmann R. (Ed.) *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Bd. I. Fischer Verlag, Stuttgart–New York. 586–600.
- Schour, J., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *J. Am. Dent. Ass.*, 28: 1153–1160.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Länge der Langknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.
- Szabó, G., Hajdu, T. (2011): A mészbetétes edények díszítésének szimbolikája a bonyhádi vegyes rítusú bronzkori temető embertani leleteinek feldolgozása tükrében. *Anthrop. Közl.*, 52: 85–108.
- Szathmáry, L. (1988): Anthropologischer Abriss der Bronzezeit der Grossen Ungarischen Tiefebene. *DMÉ*, 55–67.
- Teschler-Nicola, M. (1984): Die Körper- und Brandbestattungen des mittel-bronzezeitlichen Gräberfeldes von Pitten, Niederösterreich. Demographische und anthropologische Analyse. *Mitteilungen der prähistorischen Kommission der Akademie der Wissenschaften*, 21/22 (1982–1985): 127–272.
- Thoma, A. (1985): *Éléments de Paléanthropologie*. Institut Supérieur d'Archeologie et d'Histoire de d'Art, Louvain-la-Neuve, Belgium. pp. 262.
- Todd, T.W. (1920): Age changes in the pubis bone: I. The male white pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 3: 285–334.
- V. Szabó, G. (1999): A bronzkor Csongrád megyében (Történeti vázlat a készülő állandó régészeti kiállítás kapcsán). *Múzeumi Füzetek – Csongrád*, 2: 51–118.
- Zoffmann, K.Zs. (2009): Biostatistical data on the origin of Bronze Age ethnic groups in the Carpathian Basin. *Tisicum*, 19: 493–503.

### A szerző publikációi az értekezés témakörében

*Az ELTE Biológia Doktori Iskolája által elfogadott folyóiratokban megjelent közlemények:*

- Hajdu, T. (2006): A Füzésabony-pusztaszikszói középső bronzkori temető embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 47: 17–30.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2007): New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 99: 199–206.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2008): Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népességek gyermekhalottainak csontméretei alapján. *Anthrop. Közl.*, 49: 43–50.
- Hajdu, T. (2008): A késő-bronzkori halomsíros kultúra Jánoshida-Berek lelőhelyen feltárt temetőjének embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 49: 65–82.
- Hajdu, T., Fóthi, E., Bernert, Zs., Molnár, E., Lovász, G., Kövári, I., Köhler, K., Marcsik, A. (2009): Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarcheological series from Hungary. *Homo*, 60(3): 185–205.
- Köhler, K., Hajdu, T. (2009): Die anthropologischen Untersuchungen der Skelettfunde aus Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő. In: Guba, Sz., Bácsmegi, G. (Eds) Eine dreifache Bestattung der Hügelgräberkultur aus der Gemarung von Szurdokpüspöki (NO-Ungarn). *Analele Banatului, Sn. Arheologie – Istorie*, 17: 129–139.
- Szabó, G., Hajdu, T. (2011): A mészbetétes edények díszítésének szimbolikája a bonyhádi vegyes rítusú bronzkori temető embertani leleteinek feldolgozása tükrében. *Anthrop. Közl.*, 52: 85–108.

*Az ELTE Biológia Doktori Iskolája által nem elfogadott  
folyóiratban és tanulmánykötetekben megjelent közlemények:*

- Hajdu, T., Fóthi, E., Kővári, I. (2008): Őskori embertani leletek a Székely Nemzeti Múzeum Gyűjteményéből. *Folia Anthrop.*, 7: 31–40.
- Köhler, K., Hajdu, T. (2008): A Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő lelőhelyen feltárt temetkezések vizsgálatának eredményei. *Folia Anthrop.*, 7: 53–61.
- Hajdu, T. (2009): A Százhalombatta–Belső Újföldek bronzkori lelőhely birituális temetőjének embertani vizsgálata. *Tisicum*, 19: 399–412.
- Hajdu, T. (2010): A bronzkori Dunántúli mészbetétes edények népe kultúrájának bonyhádi temetője feltárása és az embertani leletek vizsgálata során alkalmazott módszerek tanulságai. *WMMÉ*, 32: 129–140.
- Hajdu, T., Kővári, I. (2012): A késő-bronzkori Urnamezős kultúra Maglódon feltárt hamvasztásos rítusú temetőjének embertani vizsgálata. In: Patay, R. (Szerk.) *Megelőző régészeti feltárások az M0-s autópálya dél-keleti és a 4. számú főút Vecsést és Üllőt elkerülő szakaszán*, 2001–2006. PMMI, Szentendre. in press.

*A konferencia kiadványokban megjelent közlemények:*

- Kővári, I., Hajdu, T. (2007): Egy kultikus gödör embertani leletei Hernádvecséről. *Őskoros Kutatók V. Összejövetele. 2007. március 12–14. Debrecen, Magyarország*. Előadások összefoglalói.
- Hajdu, T. (2008): Die anthropologische Untersuchung des bronzezeitlichen birituellen Gräberfeldes von Százhalombatta-Belső Újföldek. *Nemzetközi régészeti konferencia, Tata, Kuny Domokos Megyei Múzeum – „Interkulturális kapcsolatok a Közép-Duna medencében a bronzkorban”*. 2008. október 27–29. Tata, Magyarország. Előadások összefoglalói.
- Hajdu, T., Marcsik, A., Kővári, I., László, O. (2009): A possible case of congenital anomaly. *11th Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology. The Biological Anthropology Research Centre, Archaeological Sciences, University of Bradford*. 2009. szeptember 18–20. Bradford, UK. Előadások összefoglalói.
- Hajdu, T., Szabó, G. (2010): A mészbetétes edények népe bonyhádi temetőjéből feltárt csontvázas és hamvasztásos rítusú sírok embertani feldolgozása. *Környezet–Ember–Kultúra. Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde. Magyar Nemzeti Múzeum Örökségvédelmi Központ*. 2010. október 6–8. Budapest, Magyarország. Absztrakt kötet, 34.
- Kondor, K., Évinger, S., Hajdu, T., Bernert, Zs. (2010): New data on the biological age estimation of children using bone measurements. *AAPA Meeting. 15–17 April, 2010. 79th Annual Meeting, Albuquerque, New Mexico, USA. Am. J. Phys. Anthropol.*, 141(S50): 147.

*Levelezési cím:* Hajdu Tamás  
*Mailing address:* Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Embertani Tanszék  
Pázmány Péter sétány 1/c.  
H-1117 Budapest  
Hungary  
hajdut@elte.hu

## TÖRÖK AURÉL (1842–1912)



Idén emlékezünk meg Török Aurél (teljes nevén ponori Thewrewk Aurél), a magyarországi biológiai antropológia nemzetközi ismertségnek is örvendő, jeles tudósa és intézményes megteremtője halálának 100. évfordulójáról.

Török Aurél 1842. február 13-án született Pozsonyban (Pressburgban). Értelmiségi családban nőtt fel, édesapja ügyvéd, híres műgyűjtő és polihisztor volt, így mire a budapesti piarista gimnázium elvégzése után beiratkozott a budapesti egyetem orvosi karára, már több idegen nyelvet elsajátított. Az egyetemen igen ambiciózus és tehetséges diáknak bizonyult. Másodéves korában már Lenhossék József mellett volt demonstrátor, az 1864/1865-ös tanévtől pedig a bécsi egyetemen folytatta tovább tanulmányait, miközben Ernst Wilhelm von Brücke professzor intézetében saját tudományos kutatásokkal is foglalkozott. Első tudományos publikációja 1865-ben jelent meg. Miután 1867-ben befejezte az orvosi egyetemet, hazatért Budapestre, ahol tanársegédi állást kínáltak fel neki az élettani intézetben. Ezt a pozíciót 1869-ig töltötte be, amely időszakban a budapesti Kereskedelmi Akadémián is oktatott vegytant és technológiát. 1869-ben a kolozsvári orvos-sebészeti tanintézetbe került tanári állásba. Itt élettant, szövettant, orvosi fizikát, kórbonctant és törvényszéki orvostant tanított, amely ugyan rengeteg munkát jelentett a számára, de egyúttal előadói tapasztalatait, tárgyi tudását és tudományos látáskörét is szélesítette. Az oktatás mellett nem hanyagolta el az elméleti kutatásokat sem, ezért hosszabb időszakokat töltött Németországban, elsősorban a sejt-, szövet- és fejlődéstan terén gyarapítva tudását. 1872-ben Törököt a főiskolából alakult kolozsvári egyetemi orvoskaron az élettan és szövettan nyilvános rendes tanárává nevezték ki, amely tisztséget hat éven keresztül töltötte be.

Az 1878-as esztendő sorsfordítónak bizonyult; ekkor érték azok az impulzusok, amelyek az élettantól az antropológia irányába terelték az érdeklődését. Az első az lehetett, amikor 1878-ban (de egyes források szerint kari megbízatás formájában már 1877 végén) a kolozsvári egyetem bonctani tanszékére került át, ahol megörökölte elődje, Czifra Ferenc tanár koponyagyűjteményét. Török tanulmányozni kezdte az anyagot – az ebben az időszakban új tudománynak számító „embertani bűvárlat” felkelthette az ő érdeklődését is –, mind jobban belemerült ebbe a munkába és ennek során támadt fel benne az antropológiai tudomány elsajátításának gondolata. Ekkortájt már évek óta téma volt a hazai tudományos élet egyes képviselői körében (pl. Scheiber Sámuel, Lenhossék József, Römer Flóris) egy hazai antropológiai társaság vagy intézet és múzeum felállításának az igénye, mely ügyben több petíció is született. Ehhez a végső lökést az 1876-ban Budapesten megrendezésre került VIII. Nemzetközi, Óslénytani és Embertani kongresszus adhatta, ahol a hét szakülés közül kettő kifejezetten az antropológiával foglalkozott, s amelyen a szakma több külföldi szaktekintélye, így a Párizsi Antropológiai Társaság feje, Paul Broca is részt vett. Trefort Ágoston miniszter – több hazai tudós társaságában – valószínűleg már ezen a kongresszuson komoly megbeszélést folytatott Brocával egy budapesti embertani tanszék felállításáról. Trefort jelöltje a leendő tanszék élére pedig Török Aurél lehetett. Ez abból sejthető,

hogy az 1878-as párizsi világkiállítás idejére összehívott nemzetközi antropológiai kongresszusra az embertan iránt ekkor már határozott érdeklődést mutató Török Trefort Ágoston miniszteri ajánlólevelével utazott ki, ám Broca ennél is komolyabb minőségben, kormánydelegátusi szinten fogadta őt. A második, és egyben sorsdöntő impulzus is itt érte Török Aurélt. A Trocadero-ban rendezett antropológiai kiállítás során egy szekrényben rablógyilkosok koponyáit látta kihelyezve „igazi magyar típusok” címmel. Amikor tiltakozását fejezte ki emiatt Brocánál, ő válaszában felrótta neki, hogy ne is várjon mást, ha a magyarok közül senki sem foglalkozik rendszeresen a magyarság antropológiájával, majd felajánlotta, hogy ha kívánja, kiképzik őt antropológusnak. E sorsfordító beszélgetés nyomán Török már 1878 őszén antropológiai rovatot hozott létre a Természettudományi Közlönyben, ahol a rákövetkező évben több kisebb tanulmánya is megjelent, illetve országszerte rendszeres előadásokat hirdetett és tartott antropológia tárgykörében.

1880-ban Trefort Ágoston elrendelte az 1881. évre egy embertani tanszék felállítását a budapesti egyetemre. A tanszék élére Török Aurélt jelölte, aki elfogadta a felkérést, azonban egy évi tanulmányi szabadságot kért (1880 nyarától), hogy kellőképpen felkészülhessen a feladatára. Ennek során több kongresszuson járt (Berlinben, Algírban, Regensburgban), meglátogatott több antropológiai gyűjteményt (Bázelben, Genfben), részt vett ásatásokon (például az Algéria északkeleti részén található rokniai dolmen temető feltárásán), illetve előadásokat hallgatott és dolgozott Broca párizsi intézetében. Mindeközben nagy tekintélyt vívott ki magának a neves német és francia kollégák körében, és a „Société d'Anthropologie” is a tagjává választotta. A Természettudományi Társulat megbízására tanulmányi szabadsága alatt Pethő Gyulával közösen magyar nyelvre fordította a francia Paul Topinard antropológiai kézikönyvét, mely a korszak legteljesebb és legmodernebb embertani összefoglaló munkája volt. Az antropológiai szakkifejezések nagy részének magyar nyelvű tudományos megfelelői e fordítás során születtek meg.

1881. szeptember 8-i kezdettel végül megkapta kinevezését a budapesti egyetem embertani tanszékére, amely világviszonylatban az ötödikként megalakuló ilyen intézmény volt. Török hallatlan energiával és ambiciózus tervekkel látott neki a munkájának. Céljai között szerepelt az antropológia és a kapcsolódó tudományok megismertetése nem csupán az egyetemi diákokkal, de a szélesebb közönséggel is. Rendszeresen és szervezeten, vidékenként csoportosítva, az etnográfia, demográfia és embertan szempontjából egyaránt vizsgálni kívánta az élő magyarságot, hogy Magyarország antropológiáját megírhasssa. Tervezte egy embertani múzeum létrehozását is, melyben biológiai, etnográfiai, demográfiai és prehisztórikus osztályok különültek volna el, de bemutatta volna a nevezetes emberek koponyamintáit és képeit is. A leendő múzeum útján kívánta megmenteni a régészeti ásatások során előkerülő csontmaradványokat is, melyekből oktatási célokra is felhasználható gyűjteményt tervezett létrehozni. Török mindez egy önálló „csúszintézet”, egy Országos Embertani Intézet és Múzeum keretein belül képzelte el, melyhez a budapesti embertani tanszékot indulópontnak tartotta. Erről a tervéről soha nem mondott le, egész antropológusi pályafutása alatt ez volt az a végső cél, amelyért küzdött.

Azonban már az embertani tanszék felállításában és működésre bírásában is számtalan akadállyal kellett szembenéznie. A kormányzat nem biztosított kellő nagyságú területet, nem szolgáltatott elegendő anyagi forrást a műszerek és demonstrációs eszközök beszerzésére vagy egy megfelelő könyvtár felállításához, illetve a tanszék dolgozó állománya is elmaradt a remélt létszámtól. Török azonban nem csüggedt: népszerűsítő előadásokat tartott, ismeretterjesztő és szakkikkeket írt, valamint petíciókkal, kérésekkel, olykor egyenesen követelésekkel bombázta az illetékes szerveket.

Az oktatást már a tanszék megalakulása után egy hónappal megkezdte. Ekkor még csak két hallgatója volt, de a változatos témákban tartott, nem csupán a biológiai antropológiát, de rokon területeit is felölelő, széleskörű tudásról és kiváló retorikai képességekről árulkodó előadásait mind több hallgató vette fel az évek során. 1912-ig összesen 2732 diák iratkozott fel az óráira és 23 egyetemi doktori disszertáció született a professzorsága alatt.

1882-ben nagy reményekkel indította útjára az „Anthropológiai Füzetek” című folyóiratot, azzal a nem titkolt szándékkal, hogy a szélesebb közönség figyelmét és pártfogását is megnyerje az antropológia ügyének, és ezzel is elősegítse egy önálló embertani intézet és múzeum felállítását. A

következőképpen írt erről: „Hazánkban az újabb irányú anthropológiának eddigelé sem rendszeres művelője, sem önálló műhelye nem volt. Az anthropológiai tanszék a budapesti egyetemen csak a jelen tanév elején állítatott fel. [...] Az anthropológiai tanszékhez anthropológiai intézet és múzeum is szükséges. Hogy a megalapítandó intézet és múzeum ügyét minél szélesebb körben az érdeklődés színvonalára emelhesük, szükséges, hogy egyfelől a külföld tudósaival és szakintézeteivel szorosabb összeköttetésben álljunk, s hogy másfelől a hazai művelt közönség figyelmét, utóbb pártfogását célunknak megnyerjük. [...] Az utóbbi tekintetben most teszem az első kísérletet, midőn az Anthropológiai Füzetek megindításával a modern irányú anthropológiai bűvárlat tárgyát s annak kulturális nagy jelentőségét a hazai művelt közönség figyelmébe ajánlani kívánom.” Az Anthropológiai Füzetek első számának mind a 16 tanulmányát ő maga írta, igyekezvén izelítőt adni a „hazai művelt közönségnek” az embertan minél több részterületéről. 500 példányban jelentette meg, saját költségen, ám a várt érdeklődés elmaradt, csak 40 darab kelt el belőle. A kudarc elvette a kedvét attól, hogy újabb számokkal jelentkezzen. A folyóiratot később tanítványa és utóda, Bartucz Lajos indította újra 1923-ban.

Török Aurél az egyik legfontosabb feladatának az élő magyarság kutatását tartotta, ám erről le kellett mondania, mert a szükséges forrásokat (személyzet, pénz, eszközök) nem biztosította a kormányzat. Így az ásatag csontokra összpontosította a figyelmét. Kitartó munkával sikerült kiharcolnia, hogy a régészek közül sokan elküldjék neki a feltárt csontleleteket. Az ásatási leletek megmentése érdekében azt is elérte, hogy 1883-ban a fővárosi tanács elrendelte a földmunkák során előkerülő csontok bejelentési kötelezettségét az Antropológiai Múzeum felé. Maga Török is több ásatáson vett részt. Az újabban feltárt csontvázakon kívül igyekezett már meglévő gyűjteményeket is megszerezni a múzeum számára. A gyűjtemény így gyorsan gyarapodott, és néhány éven belül már mintegy tízezer koponya, ezer csontváz és számtalan egyéb tárgy alkotta, mellyel Európa szinten is ritkaságszámba ment. Sajnos ezek tárolása problémákba ütközött, nem volt elegendő hely a számukra, így végül arra kényszerült, hogy a gyűjtemény Néprajzi Osztályon való elhelyezését kérje.

Mindeközben 1883-tól, Trefort miniszter felkérése nyomán III. Béla király és neje, antiochiai Châtillon Anna csontereklyéit is vizsgálta. Rendkívül alapos munkát végzett, amely azonban meglehetősen időigényes volt. Amikor a királyi csontok visszatemetése késést szenvedett, többen Törököt okolták, de végül igazságot szolgáltatott számára a sors és 1898. október 24-én III. osztályú vaskorona renddel jutalmazták a királyi pár csontjain végzett vizsgálatokért.

Az ásatag csontok gyűjteményét nem pusztán demonstrációs célokra kívánta felhasználni, ennél komolyabb tervei voltak. Úgy képzelte, hogy a régészet, néprajz és antropológia hármasa együttes összefogással megoldást találhat a magyar nép etnogenezise kérdésére. Amikor 1885-ben Hampel József került az „Archcológiai Értesítő” szerkesztői székébe, Török indítványozott is egy ilyen együttműködést. Felajánlkozását azonban a lap következő számában gúnyosan és lekezelő módon utasította vissza a néprajz és régészet terén akkoriban nagy szaktekintélynek számító Réthy László, azt fejtegetve, hogy az antropológia ilyen kérdések megoldására alapvetően haszontalan és alkalmatlan tudomány. Török számára ez keserű csalódást jelentett, melyen az sem enyhített sokat, hogy 1885-ben végre nagyobb helyet kapott az embertani tanszék a Múzeum körúton. Szembesülnie kellett azzal, hogy sem az élő magyarság kutatását, sem a történeti csontanyag vizsgálatát nem tudja az elgondolásainak megfelelően megvalósítani. Ez egy újabb antropológiai terület, a kraniológia megreformálásának az irányába terelte az érdeklődését.

A kraniometria tanulmányozásába és megújításába belemerült Török Aurél 1890-ben jelentette meg „Grundzüge einer systematischen Kraniometrie” című alapművét, melyben az emberi koponyán felvehető mintegy 5371 méretet, több száz szögméretet és jelzőt ismertetett. Ezek nagy részét saját maga szerkesztette és a felvételükhöz alkalmazott eszközöket is ő maga tervezte meg. Könyvében határozottan kritizálta az addigi ismert kraniológiai módszereket és saját munkáját szánta új etalonnak, egységesen alkalmazandó módszernek a szakma számára. Műve a nemzetközi antropológus közösség részéről vegyes fogadatra talált. Bár szinte mindenki elismerte annak logikusságát és következetességét, de sokan túlzóan aprólékosnak, a rengeteg ismertetett méretet pedig feleslegesnek tartották. Legnagyobb kritikusa, a bázeli Julius Kollmann professzor kifejezetten gúnyos hangnemben értekezett Törökről és művéről. A szerzőt élcelődve a

„kranio-metria pesti reformátorának” nevezte, és megkérdőjelezte azt, hogy ezzel a rengeteg mérettel bármilyen eredményt is el tudna érni. Úgy vélte továbbá, hogy a Török által alkalmazott egyszerű középérték számítások helyett inkább az agy- és arckoponya részei között fennálló korrelációk vizsgálatait kellett volna előtérbe helyezni. Azonban a művet kritizálók nagy része félreértette Török Aurél szándékait. Ő ugyanis azt a számtalan sok méretet csak elméleti lehetőségként kínálta fel, amelyből a kutató a maga feladatai alapján választhatta volna ki az általa alkalmazandókat. A kritikák ezúttal nem szegték kedvét, ehelyett még inkább belemélyedt a kraniológia megreformálásába. Képezte magát a matematika területén és sorra jelentette meg külföldi folyóiratokban a kranio-metria megújításával foglalkozó esszéit, melyekben idővel már gyakorlati problémákat és ezek megoldási javaslatait is tárgyalta. Híres kraniológiai tanulmányai közé tartozik az a cikksorozat, amelyben 12 éven keresztül, mintegy 700 oldal összterjedelemben írt egyetlen Jezó szigeti ajnó koponyáról. Fáradozásainak végül meglett az eredménye, mert ma valóban a kraniológia egyik megújítójaként tiszteljük, és az általa szerkesztett mérőpontoknak, méreteknak, koponyajelzőknek egy része idővel a nemzetközi kraniológia közkincsévé vált.

1892. május 5-én nagy megtiszteltetés érte: a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választották. (Ezzel a mai napig ő az egyetlen hazai akadémikus antropológus.) Mégis gyakran érzett csalódottságot, látta úgy, hogy bár rengeteget dolgozik és komoly eredményekre jut, itthon mégis mellőzöttségben, más tudományterületek által kellően el nem ismerve, és emiatt folyamatosan harcolva kénytelen élnie tudományos életét. Tökéletességre törekvő és küzdő alkat volt, aki a remélni vágyott célból sohasem engedett, ezért nagy keserőséggel élhette meg, hogy legfőbb álma, egy önálló Országos Antropológiai Intézet és Múzeum létrejötte nem teljesült. Ugyanígy nagy csalódás lehetett a számára többek között az, amikor az élő magyarság kutatását vagy az ásatag csontok vizsgálatát célzó terveit nem tudta az elgondolásainak megfelelően megindítani. Mindig is egyenes, a véleményét olykor kíméletlen őszinteséggel kimondó ember volt, még a barátaival szemben is, emiatt nem csupán Réthyvel és Kollmannal, de több más tudós elmével is rendszeresen összetűzésbe keveredett. Így Lenhossék Józseffel és Hermann Ottóval is voltak heves vitái, sőt a saját tanítványai közül is többekkel, például Pápai Károllyal vagy Jankó Jánossal sem volt mindig felhőtlen a viszonya. Ez az állandó küzdelem idővel az egészségét is kikezde. Élete utolsó néhány évében sokat betegeskedett már, mégis váratlanul ragadta el a halál, 1912. szeptember 2-án, a genfi antropológiai kongresszus megnyitásának előestéjén.

Török Aurél életében hatalmas küzdelmet vívott: közel négy évtizeden keresztül szinte egymaga képviselte a magyar biológiai antropológiát, és bár idehaza nem kapta meg a megérdemelt elismertséget és figyelmet, külföldön a maga korában is nagy hatást gyakorolt munkássága. Kitartó munkájával és kivételes tehetségével itthon a semmiből teremtette meg hazánk legelső antropológiai gyűjteményét, múzeumát és intézetét, mellyel lefektette a későbbi hazai antropológiai élet alapjait. Halálával nem csupán üres intézményt hagyott hátra maga mögött, oktatóként is átadta az antropológia szeretetét és tudása legjavát tanítványainak. Közülük Bartucz Lajos lépett az örökébe és vált a magyar embertan meghatározó személyiségévé az elkövetkezendő évtizedekben. Török Aurélt így bátran nevezhetjük a magyarországi biológiai antropológia atyjának!

*Évinger Sándor*

## KÖSZÖNTJÜK A 80 ÉVES FARKAS GYULÁT



2012. április 11-én töltötte be 80. születésnapját a magyar antropológia doayenje, kimerkedő tudósa, Farkas Gyula emeritus professzor.

Farkas Gyula 1932-ben született Szabadszálláson, de szülei Kolozsvárról menekültek Magyarországra. Középiskolai tanulmányait a kecskeméti Gróf Tisza István Református Gimnáziumban folytatta. A második világháború miatt magántanuló lett, majd 1950-ben érettségizett az akkor már Katona József Gimnázium-ban.

Vízépítő mérnöknek készült, de a Szegedi Tudományegyetem biológia-kémia szakára irányították, ahol 1954-ben szerzett okleveles középiskolai tanári képesítést. Néhány hónapnyi kecskeméti tanítás után 1955. február 1-től nyugdíjazásáig a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékén dolgozott. 1980 és 1997 között a tanszék vezetője volt. 1960-ban summa cum laude minősítéssel testnövekedési témakörből egyetemi doktori, 1976-ban a dél-alföldi őskori leletekből

írt dolgozatával kandidátusi, 1987-ben országos menarche kutatásával akadémiai doktori minősítést szerzett.

A biológiai antropológia alapjait Bartucz Lajos professzor tanítványaként sajátította el.

Kutatói tevékenységében kiemelkedő helyet foglalt el az újkőkortól a magyar középkorig terjedő régészeti korokból származó mintegy 7000 emberi csontvázlelet tanulmányozása. Közel százezer gyermek testi fejlettségének vizsgálata során a serdülést befolyásoló tényezőket elemezte.

1973 óta tagja az MTA Antropológiai Bizottságának. 1980–1985 között a testület elnöke. 1990-től 2002-ig a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportjának munkáját irányította. 1980-tól 1999-ig az Acta Biologica Szegediensis főszerkesztője volt.

Közel 440 publikációja jelent meg különböző hazai és nemzetközi folyóiratokban. Több önálló kiadvány, többek között az Ópusztaszer–Monostor lelőhely antropológiai leletei, „A magyar antropológia története”, valamint „A Biblia biológus szemmel” című könyv szerzője, a „Honfoglaló magyarság – Árpád kori magyarság” című kötet társszerkesztője. Egyetemi jegyzetei rendkívül népszerűek a hallgatók körében, és ma is fontos segédanyagot jelentenek a biológusképzés számára a Szegedi Tudományegyetemen. Oktatói munkája során közel 80 hallgató szakdolgozati, doktori munkáját irányította. Farkas professzor úr komoly figyelmet szentelt a hazai antropológia jövőjének biztosítására, a szakmai utánpótlás-nevelésre: ezt az is fémjelzi, hogy az SZTE Embertani Tanszék valamennyi jelenlegi oktatójának tanára, minősített oktatóinak pedig témavezetője volt. 1991/92-ben magyar-francia doktori együttműködés kezdeményezője, amelyből az ő társ-témavezetésével született meg 1993-ban az első magyar-francia „co-tutelle” PhD értekezés.

Szakmai munkáját többek között József Attila és Bartucz Lajos emléklappal, illetve a Magyar Biológiai Társaság Gelei József Emlékérmével ismerték el.

Köszönettel emlékezünk meg Farkas Gyula professzor úrnak az embertani szakma érdekében kifejtett tevékenységéről, és a Tanár úr iskolateremtő munkájáról.

Tisztelettel és szeretettel kívánunk jó egészséget, erőt, hosszú, aktív életet!

*Ad multos annos!*

*Molnár Erika, Pálfi György és Pap Ildikó*



**STEPHEN MOLNAR**  
(1931–2012)

2012. május 10-én az Arizona állambeli Tucsonban nyolvanegy éves korában elhunyt Stephen Molnar a Washington University in St. Louis (Missouri) Embertani Tanszékének antropológusa, emeritus professzora, az Institute of Environmental Stress, University of California, Santa Barbara, valamint a University of Adelaide, Dental School (Ausztrália) volt vendégprofesszora.

Stephen Molnar 1931. szeptember 9-én született az Illinois állambeli Chicago városában. A University of California, Santa Barbara egyetemen 1964-ben B.A. (alapképzés), 1966-ban M.A. (mesterképzés) fokozatot szerzett antropológiából. Két évvel később ugyanezen az egyetemen nyerte el „*Some functional interpretations of tooth wear in prehistoric and modern man*” című disszertációjával a PhD fokozatot – C. Loring Brace első PhD hallgatójaként. Ugyanettől az évtől a Washington University in St. Louis (Missouri) Antropológiai Tanszékének munkatársaként tevékenykedett. Az 1968–1972-es években adjunktus, 1972–1976 között docens, 1977-től nyugdíjba vonulásáig professzor. Az 1972 és 1978 közötti években a tanszékvezetői tisztelet is betöltötte. 1966–1968 között az Institute of Environmental Stress, University of California, Santa Barbara, az 1979–1980 közti időszakban a dél-afrikai University of Adelaide Dental School vendégprofesszora volt.

Tagja volt az American Association of Physical Anthropologists szövetségnek; 1970–1974 között a társaság folyóiratának társ-szerkesztője. A Current Anthropology, a Society for the Study of Human Biology, The Human Biology Council, valamint a Sigma XI – The Scientific Research Society bizottsági tagja volt.

Felesége, Iva Mae Molnar, nem csak társa, hanem kutatásainak is résztvevője is volt; támogatója és ösztönzője az eredményeket bemutató cikkek és könyvek elkészítésében. Őt is ismerhette az antropológus társadalom, többek között azért, mert gyakran kísérte el férjét, hogy külföldön is segítse a vizsgálatokban. Három gyermeket neveltek fel.

Stephen Molnar kutatási területe a humánbiológiai diverzitás, a komplex jellegek adaptációja, az emberi sokszínűség és a viselkedés összefüggéseinek vizsgálata volt. Kiemelkedő jelentőségű a fogantropológia területén végzett munkássága is. A fogkopásra vonatkozó kísérletes munkáinak eredményei 1967-ben (C. Loring Brace-szel) és 1968-ban jelentek meg. Elsőként kutatta az ausztrál bennszülöttek fogazatát, különös tekintettel a prehisztorikus és recens népeiségek fogkopására. A primáták és hominidák fogazatának tanulmányozása végigkísérte egész kutatói munkásságát.

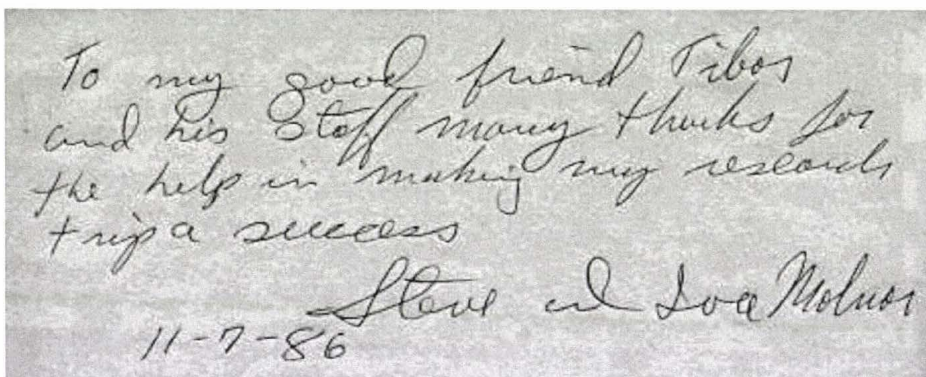
1975-ben jelent meg a „*Races, types and ethnic groups: the problem of human evolution*” című műve, melynek második kiadása 1983-ban látott napvilágot „*Human variation. Races, types, and ethnic groups*” címmel. A többször átdolgozott és bővített munka 2005-ben érte meg a hatodik kiadását. Az „*Environmental change and human survival: a text on human ecology*” című monográfiát feleségével társszerzőségben jelentette meg 1999-ben. A humánökológia könyv az emberi tevékenység és a környezeti tényezők közötti kapcsolatok hatását ismerteti. Számos demográfiai jelleg vizsgálatán keresztül követi nyomon a demográfiai és kulturális fejlődés menetét, az emberi fajnak a huszadik század folyamán bekövetkezett példátlan növekedését, környezeti és társadalmi változások hatását és következményeit. Mindkét monográfiát a humán-ökológia alapműveként tartják számon.

Molnár professzor a National Academy of Sciences ösztöndíjával, csereprogram keretében 1979 május–június folyamán és 1983 júniusában folytatott kutatásokat Magyarországon. A szájpatológiai jellegeket és a fogkopást tanulmányozta az európai őskori népeiségekben. A Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára és a Szegedi József Attila Tudományegyetem (ma

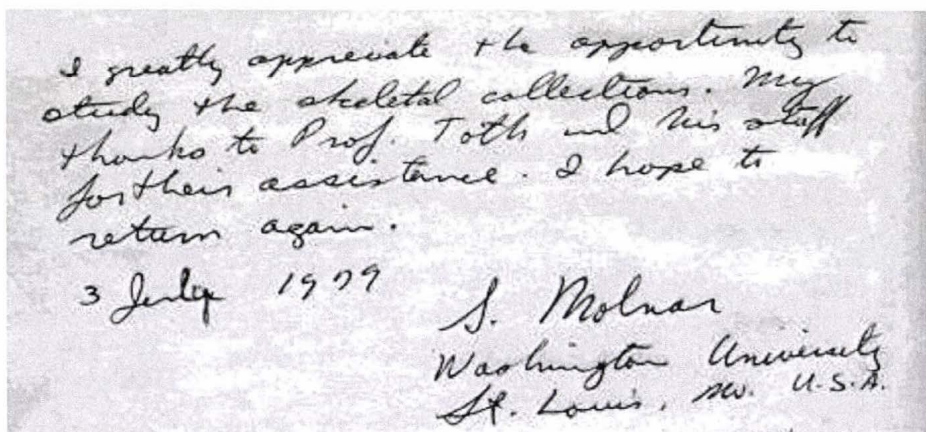
Szegedi Tudományegyetem) Embertani Tanszéke gyűjteményének anyagát vizsgálta feleségével. A Kisköre–Gát (késő újkőkor), Vésztő–Mágori halom (újkőkor), Tiszapolgár–Basatanya (rézkor), Budakalász (rézkor), Pitvaros (kora bronzkor), Tiszafüred–Majoros (középső bronzkor) és Tápé–Szentégláégető (késő bronzkor) lelőhelyekről feltárt 162 egyén maradványain végzett vizsgálatok eredményeit az *American Journal of Physical Anthropology* című folyóiratban 1985-ben jelentette meg „Observations of Dental Diseases among prehistoric populations” címmel (*Am. J. Physical Anthropol.*, 67: 51–63).

A National Academy of Sciences csereprogram és a Washington University Graduate School Faculty Research Fund ösztöndíj-támogatásával a fogbetegségek földrajzi megoszlása és a nyomelemek hatása a fogbetegségekre témakörben 1986 május-júniusában folytatott kutatásokat hazánkban. Munkája eredményeit Charles Hildebolttal társszerzőségben az *Anthropologiai Közlemények*-ben tette közzé 1988-ban (*Anthrop. Közl.*, 31: 3–16).

Pap Ildikó

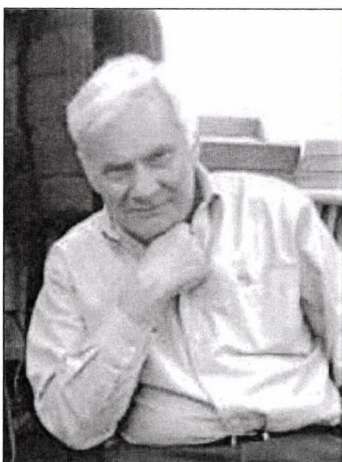


To my good friend Tibor  
and his staff many thanks for  
the help in making my research  
trip a success  
Steve and Lora Molnar  
11-7-86



I greatly appreciate the opportunity to  
study the skeletal collections. My  
thanks to Prof. Toth and his staff  
for their assistance. I hope to  
return again.  
3 July 1979  
S. Molnar  
Washington University  
St. Louis, Mo. U.S.A.

**DONALD J. ORTNER**  
(1938–2012)



Súlyos vesztéséig érte 2012. április 29-én a humán paleopatológia, oszteológia és történeti antropológia világát: elhunyt Donald J. Ortner paleopatológia professzor, antropológus, a washingtoni Smithsonian Intézet Természettudományi Múzeumának korábbi igazgatója, az intézmény Embertani Tárának egykori vezetője.

Donald J. Ortner 1938-ban született a Massachusetts állambeli Stoneham-ben. Zoológusi diplomájának megszerzését (1960) követően kezdett el dolgozni a Smithsonian Intézet Természettudományi Múzeumában (Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, NMNH, Washington DC, USA). Egykori közvetlen munkatársa és mentora, *J. Lawrence Angel* is szerepet játszott abban, hogy érdeklődése igen korán a történeti antropológia és paleopatológia felé fordult. Fiatalkori kutatásaival összhangban 1967-ben a Syracuse University-n antropológus mesterfokozatot, majd 1970-ben a University of

Kansas-en antropológiai tárgyú PhD fokozatot szerzett. „*The Effects of Aging and Disease on the Micromorphology of Human Compact Bone*” című doktori értekezésének elkészítésében kiváló hisztológiai alapismeretei és fotográfiai tapasztalatai, tehetsége is nagyban segítettek.

Az NMNH Embertani Tárának kurátoraként végzett muzeológusi tevékenysége mellett folyamatos kutatómunkát folytatott. A paleopatológia mindig érdeklődésének fókuszában állt, azonban kutatásai egyaránt kiterjedtek a humán oszteológia alapvető biológiai folyamataira, a régen élt humán populációk biokulturális adaptációjára és a fertőző megbetegedések evolúciójának kérdéseire. Kutatói tevékenységének sokszínűségét tükrözi a munkássága során megjelent 125 tanulmánya. Szakcikkei, könyvfejezetei és könyvei azonban nem darabszámukban, hanem alaposságukban, minőségükben emelték ki szerzőjüket az utóbbi fél évszázad paleopatológusai közül. A modern paleopatológia egyik alpműveként tartják számon az 1981-ben megjelent, Walter G. J. Putschar bostoni patológus professzorral társszerzésben megalkotott „*Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*” könyvét. Ez a különleges mű, amely a humán csontvázakon felfedezhető kóros elváltozások biológiai és történeti háttere mellett azok noszológiai csoportosítását és evolúciós kérdéseit is feltárja az olvasó előtt, több generációnyi paleopatológus számára biztosította évtizedeken keresztül a kutatáshoz szükséges legfontosabb ismereteket. (E sorok írója éppúgy Ortner és Putschar művéből sajátította el a paleopatológia alapjait az 1980-as évek végén, mint a mai hallgatók túlnyomó többsége.) Nem véletlen, hogy már 1985-ben újabb kiadást ért meg a szakkönyv. A 2000-es évek elejére ismét hiánycikké váló paleopatológiai kézikönyv iránti igény, és az időközben napvilágot látott újabb ismeretek hatására 2003-ra Donald Ortner átdolgozta és önállóan újra megjelentette az „*Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*” c. művet. 2012-ben, röviddel halála előtt fogott hozzá a paleopatológiai kézikönyv újabb átdolgozásához és bővítéséhez, aminek befejezését azonban a 2012. áprilisában bekövetkezett súlyos agyvérzése, ill. hirtelen halála megakadályozta.

Donald Ortner három gyermek édesapja és négy unoka nagyapja volt. Szerető családjában a legfontosabb támaszt jelentő felesége, Joyce (szül. *Joyce Elayne Walker*) a családi köteléken túl

munkatársként is végigkísérte, segítette pályáját. Tanulmányainak előkészítésében, könyveinek szerkesztésében kiemelkedő szerepet játszott volt asszisztense, a magyar származású *Stix Ágnes*, aki hosszú évtizedeken keresztül támogatta kutatómunkáját az NMNH Embertani Tárában – s közben segítséget nyújtott Donald Ortner magyarországi partnerkapcsolatainak fejlesztésében is.

Donald Ortner az 1990-es években négy éven át az NMNH Embertani Tárának vezetője volt, majd ezt követően a múzeum főigazgatói posztját is betöltötte. Az adminisztratív feladatoknál azonban sokkal szívesebben foglalkozott a tudománnyal – ahogy azt sokszor megemlítette kutatótársainak baráti beszélgetések során. A humán paleopatológia terén kifejtett iskolateremtő aktivitása, nemzetközi szakmai reputációja miatt számos szakmai folyóirat szerkesztő bizottságának tagja volt. (Halála pillanatában három nemzetközi folyóirat: az *International Journal of Osteoarchaeology*, a *Journal of Paleopathology* és a *Paleopathology Newsletter* szerkesztőbizottságaiban tevékenykedett párhuzamosan.) Hosszú időn keresztül tagja volt a *Paleopathology Association* elnökségének. A legrangosabb nemzetközi paleopatológiai társaság elnöki tisztét 1999 és 2001 között töltötte be. 2005-ben kiemelkedő paleopatológiai munkásságáért *Eve Cockburn* díjjal tüntették ki.

Gazdag nemzetközi együttműködéseinek sorából kiemelkedik Donald Ortner kapcsolata a University of Bradford (Bradford, UK) jelenlegi és korábbi oktatóival és kutatóival. Meghívott professzorként több, mint egy évtizeden keresztül rendszeresen dolgozott *Keith Manchester*, *Charlotte Roberts* és munkatársaik körében a paleopatológiai ismeretek magas szintű egyetemi oktatásában.

Nemzetközi szakmai kapcsolatai között feltétlenül meg kell emlékeznünk néhány magyarországi vonatkozásról is. 1997-ben elvállalta a Magyarországon rendezett *International Congress on the Evolution and Paleoepidemiology of Tuberculosis* (ICEPT) kongresszus tudományos társ-elnökségét, a rendezvény lebonyolításában és az arra épülő tanulmánykötet megírásában is aktív szerepet vállalt. Ez a kapcsolat a következő években sem szakadt meg: 1999-ben az ICEPT rendezvényhez hasonló szerepet vállalt a bradfordi, brit-magyar-francia szervezésű, a lepra evolúciójáról szóló konferencián. A fertőző megbetegedések evolúciója iránti érdeklődése, és az említett közös rendezvények eredményei is közrejátszottak abban, hogy francia és magyar partnereit (*Olivier Dutour*, *Pálfi György*) 1999 és 2010 között három alkalommal is fogadta az NMNH Embertani Tárában. A kedves meghívásért, a paleopatológiai kutatások lehetőségéért a „Terry Anatomical Collection”-ben és az értékes szakmai konzultációkért hálával tartozunk Ortner professzor úrnak. (Ezeknek a közös kutatásoknak néhány eredményéről beszámoltunk az *Anthropologiai Közlemények* 52. számában. A tanulmány részletes, angol nyelvű változata – amely sajnálatos módon csak Donald Ortner halála után jelenhetett meg – az *Acta Biologica Szegediensis* honlapjáról letölthető: <http://www2.sci.u-szeged.hu/ABS/2012/Acta%20Hp/5601.pdf>).

Donald Ortner professzor újabb magyarországi látogatását 2012. márciusára terveztük. Az ICEPT2 rendezvény szervezésének megkezdésekor még bízott abban, hogy ismét vállalhatja a tuberkulózis evolúciójáról szóló konferencia tudományos elnökségét. 2011 őszén azonban egészségi állapotának gyengülése az utazás lemondására kényszerítette. Őszintén bízunk abban, hogy „lesz legközelebb” – néhány hónapja azonban tudjuk, hogy sem Magyarországon, sem más országokban nem hallgathatjuk többé csodálatos előadásait ...

Donald Ortner életműve azonban örökre ismert marad a paleopatológia világában.

*Pálfi György*

**BODZSÁR ÉVA – ZSÁKAI ANNAMÁRIA:** *Magyar gyermekek és serdülők testfejllettségi állapota. Országos Növekedésvizsgálat 2003–2006 – Body developmental status of Hungarian children and adolescents. Hungarian National Growth Study 2003–2006.*

(Plantin Kiadó, Budapest, 2012, 240 oldal, 125 ábra, 177 táblázat)

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékének munkatársai által, Bodzsár Éva professzor asszony vezetésével 2003 és 2006 között végzett Második Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat eredményei kerültek összefoglalásra a kötetben (magyar és angol nyelven; a kötet elektronikus úton is hozzáférhető, a referencia-sorozatok letölthetők: [http://antropologia.elte.hu/onv\\_c.html](http://antropologia.elte.hu/onv_c.html)).

Az Első Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálatot Eiben Ottó professzor úr végezte munkatársaival 1983–1986 között (18 testméretet vettek fel és adatokat gyűjtöttek a menarche és az a spermarche bekövetkezésére, valamint a család szocio-demográfiai hátterét meghatározó néhány mutatóra vonatkozóan). Vizsgálatuk óta hazánkban igen jelentős társadalmi és gazdasági változások zajlottak. A gazdasági mutatókban a társadalmi rétegek közötti és a regionális különbségek jelentősen nőttek. E változások a gyermek növekedési és érési mintázatára kifejtett hatásának kellő elemzése szükségessé tette, hogy ne csupán megismételjük az I. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat protokollját, hanem a kibővített antropometriai programon túl a növekedésre és érésre közvetlenül, vagy közvetve ható tényezőket: táplálkozás mennyiségi és minőségi jellemzőit, a fizikai aktivitást, a gyermek mikro- és makro környezetének mutatóit is vizsgáljuk.

A fővárosban és az ország 19 megyéjében, összesen 117 településen végzett keresztmetszeti vizsgálat (n: 25181) elsődleges célja volt, hogy a 3–18 éves gyermekek testfejllettségi és tápláltsági állapotának valamint pszicho-szociális státusának hazai referencia-értékeit meghatározzuk, amely referencia-sorozatok teljes egészében (összesen 177 táblázat és 125 ábra felhasználásával) először ebben a kötetben kerülnek bemutatásra.

A testfejllettség becslésére alkalmas abszolút antropometriai testméretek (összesen 40 közvetlenül mért és a mértékből származtatott testméret: testtömeg; hosszúsági testméretek: testmagasság, ülőmagasság, törzshossz, felsővégtaghossz, felkarhossz, alkarhossz, kézhossz, alsóvégtaghossz, combhossz, alszárhossz, lábhossz; szélességi testméretek: vállszélesség, mellkasszélesség, mellkasmélység, csípőszélesség, könyökszélesség, csuklószélesség, térdszélesség, bokaszélesség, lábszélesség; kerületi testméretek: mellkaskerület, derékkerület, haskerület, felkarkerület – nyújtva és hajlítva, alkarerület, csuklókerület, kézkerület, combkerület – combtőn és combközépen, alszárkerület, bokakerület; bőrredővastagságok: bicepsz-, tricepsz-, lapocka-, csípő-, has-, comb-, alszárredő) életkorra és egy-, ill. féléves korcsoportokra bontott referencia adatai mellett a testmagasságra vonatkoztatott testtömeg, ill. a testtömeg-index referencia-értékei is megtalálhatók a kötetben.

A nemi jellegek (fiúk: külső genitáliák, szeméremszőrzet, hónaljiszőrzet; lányok: emlők, szeméremszőrzet, hónaljiszőrzet) Tanner- és Zeller-féle pubertáskori stádiumainak az érintett korcsoportokra tartozók teljes almintáján végzett vizsgálata, ill. a spermarche/menarche bekövetkezétre vonatkozó status quo adatgyűjtés lehetővé tette a pubertáskori szexuális érés mutatói kialakulása kormediánjainak és 95%-os konfidencia intervallumainak becslését is.

A növekedési és érési mintázat szekuláris változásait az 1983–1986 között végzett I. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat eredményeivel való összehasonlító analízis alapján végeztük el, elemzésünk eredményeit néhány testméret a két vizsgálat által becsült referencia-görbéinek

együttes bemutatásával és azok értékelésével, illetve a nemi érés mintázatában a két vizsgálat ideje között megjelent különbségek ismertetésével foglaltuk össze.

A vizsgálat során a 7–18 éves gyermekek vérnyomásának (szisztolés és diasztolés), illetve a pulzusának referencia-értékei és centilis-mintázatai meghatározásra kerültek, azonban minden esetben a korcsoportonként megadott értékek mellett a testmagasságra, ill. testtömeg-indexre vonatkoztatott értékek is feltüntetésre kerültek. Ezen túlmenően a szerzők meghatározták a hipo-, prehiper- (emelkedett, de még nem kórosan magas vérnyomás, ami egy későbbi életkorban kialakuló hipertenziót jelezhet előre) és hipertenzió, illetve a magas és kórosan magas pulzus életkori és nemi határértékeit a vérnyomás, pulzus paramétereinek centilis-mintázatát és a klinikai gyakorlatban használt felnőttkori kritikus értékeket együttes figyelembe véve.

A 3–18 éves magyar gyermekek és serdülők életmódja tényezőinek hazai jellemzőit a gyermekek tápanyag-ellátottságának, táplálkozási szokásainak (különös tekintettel a tápanyag- és energiabevitel nemi különbségeire és életkori trendjeire), illetve habituális fizikai aktivitásuk jellemzőinek (aktivitás gyakorisága, időtartama, intenzitása) vizsgálatával határoztuk meg.

A testfejletség, a testösszetétel, a tápláltsági és az egészségi állapot és a környezeti, életmódbeli, egészségmagatartáshoz kapcsolódó tényezők közötti komplex kapcsolatrendszer vizsgálatára elemeztük (1) a makro-, ill. mikro-környezet tényezőinek hatását a gyermekek fejlődési mintázatára, tápláltsági állapotára; (2) a 3–18 évesek energia- és tápanyag-fogyasztásának hatását a testösszetételre; (3) a habituális fizikai aktivitás és a testalkat közötti kapcsolatot serdülőkorban; (4) a habituális fizikai aktivitás mértéke és a szubjektív egészségi állapot kapcsolatát magyar serdülőknél; (5) a tápláltsági állapot, a testösszetétel és vérnyomás kapcsolatát gyermek- és serdülőkorban; (6) a testösszetétel, tápláltsági állapot és az emocionális fejlődés, az énkép, a szubjektív egészségi állapot közötti kapcsolatot serdülőkorban; valamint (7) a mentális teljesítmény, az énkép fejlődését a nemi érés tükrében.

A Második Országos Növekedésvizsgálat eredményei a gyermek- és iskolaorvosi, ill. védőnői közvetlen felhasználási lehetőségen kívül az ország szociálpolitikai, valamint népjóléti és egészségügyi tervezéshez nyújthatnak megbízható adatokat. Az életszínvonal és az életmód változása a gyermekek testi és szellemi fejlődésére gyakorolt hatásának egzakt vizsgálata ui. lehetővé teszi a felnőttkori fizikai és pszichés terhelhetőség előrejelzését.

*Zsákai Annamária*

## **RICHARD LYNN – TATU VANHANEN: *Intelligence***

(A Unifying Construct for the Social Sciences. Ulster Institut for Social Research, London, 2012, 530 oldal, név és tárgymutatóval)

Richard Lynn, a Social Research Institut, University of Ulster emeritus professzora ebben az évben tölti be 82. életévét, de tudományos aktivitása továbbra is töretlen, amit a most megjelent 12. könyve is bizonyít, amely szorosan kapcsolódik a korábban megjelent mintegy 200 közleményéhez is. A könyvben társszerzője – már harmadik esetben – Tatu Vanhanen, a Political Sciences, School of Management, University of Tampere szintén emeritus professzora, aki 2000-ben bevezette a társadalomtudományi kutatásokba a demokrácia mérőszámaként a „Vanhanen’s index of democracy” fogalmát, amelyet 187 ország 1810–2000 közötti adatai alapján alkotott meg.

A 18 fejezetre tagolt könyv tartalma a Lynn-től már megszokott óriási adathalmaz elemzése alapján készült, amit bizonyít az is, hogy az irodalomjegyzéke 66 oldalt tesz ki.

A Bevezetés (1. fejezet) összeveti a természettudományokat – elsősorban a fizikát – a társadalomtudományokkal. Az alapvető különbséget abban fejezi ki, hogy az utóbbinál nincsenek olyan közös alapvető meghatározások, mint az előzőnél: a tömeg, az energia, az atomok stb. A társadalomtudományok (például az ökonómia, a politikai tudományok, a szociológia, a demográfia stb.) ezzel szemben viszont erősen izolálódtak egymástól és szinte mindegyiknek saját külön fogalomkészlete és elméleti bázisa van.

A társadalomtudományok alapjának a szerzők a pszichológiát tartják, mert az elsősorban az egyedek közötti különbségeket elemzi, szemben a többivel, amelyek alapvetően az emberek különböző csoportjaival, mint például a társadalmi-gazdasági osztályokkal, etnikai csoportokkal, országokon belüli régiókkal, vagy a nemzetekkel, foglalkoznak. Ezek a csoportok azonban az egyedekből tevődnek össze, így a pszichológiai törvényszerűségek vonatkoztathatóak a többi társadalomtudományra is.

A szerzők a 2002-ben megjelent első közösen írt könyvükben (IQ and Wealth of Nations) mutatták be, hogyan kapcsolódik össze a különböző országok gazdasági fejlettsége és az IQ. Ugyanis az országokénti egy főre eső jövedelem – amely a gazdasági fejlettség függvénye – szoros kapcsolatban áll az IQ értékével. A 2006-ban megjelent könyvükben (IQ and Global Inequality) pedig azt is kimutatták, hogy az országokénti („national”) IQ értékek számos más társadalmi jelenségre is hatnak, mint például az írástudatlanság aránya, az élettartam, vagy a demokrácia intézményeinek a fejlettsége.

A „national” IQ használatát többen is kritizálták, mások viszont kimutatták, hogy valóban szoros kapcsolatot mutat a gazdasági és társadalmi jelenségekkel. Ez a tárgya ennek a könyvnek is, amelyben a szerzők 161 országra és még 41 kisebb egységre is vonatkozó IQ adatokat ismertetnek és elemeznek a különböző társadalmi összetevők függvényében.

A könyv célja bemutatni, hogy az intelligencia pszichológiai értelmezése a többi társadalomtudomány számára is egységesen és jól használható principium. Ezért lehet a pszichológia olyan alapvető a társadalomtudományok számára, mint például a fizika a természettudományokban (1. fejezet). Ez annak ellenére is így van, hogy az intelligencia tesztek használatát még ma is megkérdőjelezzik néhányan. Például Ron Unz (2012) szerint ezek tulajdonképpen nem is mutatnak mást, mint az IQ tesztek jó megoldásának a képességét.

A 2. fejezet a vizsgált országok IQ értékeit mutatja be, két forrásra támaszkodva: a standardizált IQ értékekre (Spearman és Raven tesztek), valamint az iskolai teljesítmény (matematika, természettudományok és olvasás, elsősorban a PISA és a TTMS vizsgálatokból) alapján. Abban a 87 országban, amelyeknél mindkét vizsgálat eredményei ismertek, a korreláció a két érték között igen magas, 0,907 volt. Ez azt jelenti, hogy mindkettő valóban ugyanazt a kognitív képességet méri.

A 3. fejezet az intelligencia és az oktatás kapcsolatát elemzi. Az adatok szerint a világszerte tapasztalható nagy különbségek az oktatási eredményekben elsősorban a „national” IQ-ban mutatkozó eltérésekre vezethetők vissza.

A 4. fejezet néhány gazdasági tényező (egy főre eső jövedelem, szegénység, egyenlőtlenség) hatásával foglalkozik. Értékelésüket megnehezíti, hogy szoros kapcsolatban állnak egymással, de

közülük a leginkább meghatározó a szegénység, amelynek a leküzdésében azok az országok érhetnek el jobb eredményt, ahol magasabb az IQ értéke.

Az 5. fejezet a politikai intézményrendszer néhány tényezőjét (például a demokráciát, a nemek közötti egyenlőséget, vagy a korrupciót) érinti. Ezek az intézmények erős társadalmi kontroll alatt állnak, de a történelmi és kulturális tényezők megnehezítik a megváltoztatásukra irányuló kezdeményezéseket. A szerzők hipotézise az, hogy azokban az országokban, ahol magasabb az IQ átlagértéke, ott nagyobb a lehetőség a politikai intézményrendszer szintjének az emelésére. A demokrácia esetében igen erős az IQ-val való összefüggés, a leggyengébbnek pedig a nemek közötti egyenlőség esetében mutatkozott.

A 6. fejezet az egészségi állapottal kapcsolatos eredményeket elemzi a gyermekkori alultápláltság, a várható élettartam, a gyermekhalálozás, valamint a HIV és a TBC előfordulása alapján. A „national” IQ befolyása ezekre jelentősen eltér az élettartam és a gyermekhalálozás esetében erősebb a kapcsolat, mint az alultápláltság és a HIV esetében.

A 7. fejezet a termékenységi adatokkal foglalkozik. Már Galton kimutatta az 1869-ben megjelent „Hereditary Genius” című könyvében, hogy az intelligencia és a termékenység között negatív kapcsolat található. Ugyanezt mutatják ki a szerzők mai népszámban a „national” IQ és a teljes termékenységi jelző (TFR: a megszületendő gyermekek várható száma a nők esetében) között. Shatz (2008) ezt azzal magyarázta, hogy az IQ és a termékenység kapcsolatát a gazdasági tényezők jelentősen befolyásolják, mert a szegényebb országokban alacsonyabb az oktatás és az egészségügyi ellátás színvonala, továbbá a születésszabályozás is alig működik, és ezek együttesen magyarázzák a magasabb termékenységet. Ezért azután negatív korreláció jelentkezik az IQ és a termékenységi mutató között.

A 8. fejezet az ivóvízzel és a közegészségüggyel kapcsolatos adatokat elemzi. Azt találták, hogy a „national” IQ-val gyenge a kapcsolatuk, mert ezeknél a környezeti tényezők jelentős befolyást gyakorolnak.

A 9. és a 10. fejezet a kriminalitással, bizonyos politikai (liberális-konzervatív) beállítódásokkal, valamint a vallással foglalkozik. A kriminalitás és a „national” IQ között a kapcsolat negatív, a liberalizmussal viszont pozitív. A vallás esetében a cél annak a hipotézisnek az igazolása lett volna, amely szerint negatív kapcsolat van a „national” IQ és a vallásosság jellemzői között. Az elemzés ezt igazolta ugyan, de azt is kimutatták, hogy ebben számos tényező játszik szerepet, például a szekularizáció mértéke, vagy a volt szocialista országokban a vallás, illetve az egyházak elnyomása.

A 11. fejezet a „boldogság”-gal kapcsolatos adatokat elemzi. Ennél két tényezőt vettek figyelembe, egyrészt a boldogsággal kapcsolatban a Veenhoven-féle 2009-ben megjelent „World Database of Happiness” adatait, amelyek a különböző országokban feltett három alternatív kérdésre adott válaszokat tartalmazzák, másrészt pedig a megelégedettséggel kapcsolatos négy kérdést, amelyeket a Gallup World Pool (HDR 2010) adatbázisában találhatók. Mindkét esetben pozitív korreláció mutatkozott az IQ-val, ami elsősorban azzal magyarázható, hogy az országonkénti magasabb IQ nagyobb egy főre eső jövedelemmel, magasabb szintű demokráciával, és hosszabb élettartammal párosul, amelyek mind a boldogság-érzetet növelik.

A 12. fejezet az életminőség jellemzőit vizsgálja. Hagyományosan az egy főre eső GDP-vel szokás mérni a különböző országok fejlettségét, ez azonban a „jóletet” és az „élet minőségét” nem tudja megfelelően kifejezni. Az ENSZ Fejlesztési Programja vizsgálatában ezért is vezették be az Emberi Fejlettség Mérőszámát (Human Development Index: HDI), amelyet 1990 óta vizsgálnak és minden évben publikálnak is. Ez három mutatón alapszik: a „hosszú és egészséges élet”-en a születés kori várható élettartammal mérve, a „tudás megszerzésének a lehetőségével” az írástudók és az iskolázottság (az alap-, a közép- és a felsőfokú végzettségűek) arányával mérve, továbbá az „egy főre eső GDP”-vel. A szerzők azonban két további jelzőszámot is számításba vettek. Az első a „Legatum Prosperity Index” (LPI), amely az egészségen és a jóléten alapul nyolc életminőség jelzőt (például a gazdaság, az oktatás, a személyes szabadság stb.) használva. A másik pedig a Newsweek című újság 2010-ben nyilvánosságra hozott ország-sorrendje (Newsweek-10), amely több jelzőből összeállított mérőszámmal méri az életfeltételekben az országok között különbségeket. Ez az országok 2008. és 2009. évi állapotát tükrözi, amikor Finnország, Svájc és

Svédország volt az élen, a sereghajtók pedig Kamerun, Nigéria és Burkina Faso voltak. Lynn és Vanhanen egy új jelzőt is létre hozott, az „Index of Human Conditions” (IHC), amely hét változóval (például a demokrácia mutatója, a felnőtt írástudatlanság aránya, a születés kori várható élettartam, vagy a gyermek-halálozási arány 1000 élveszületésre számolva) méri az országok jólétét és prosperitását. A három alternatív jelző (HDI, LPI, Newsweek-10) elemzésének az eredménye nagyon szoros korrelációt mutatott az IHC-vel és így a „national” IQ-val is.

A 13. fejezet foglalkozik az IQ területenkénti különbségei magyarázatával. Az alapvető okot a Homo sapiens-nek a trópusi éghajlatú Kelet-Afrikából való kivándorlásában, és az új területeken a mérsékelt és a hideg éghajlat evolúciós hatásaival hozzák kapcsolatba. A kivándorolt csoportoknak Ázsiában és Európában a hideg téli és a hűvös tavaszi időjáráshoz sok mindenben alkalmazkodniuk kellett, például a táplálkozásukban is. Afrikában az éghajlat mind a négy évszakban ellátta őket növényi táplálékkal, szemben az újonnan meghódított földrészekkel. Itt a hideg ellen is védekezniük kellett a ruházattal, a szállással és a tűz használatával és a készen talált növényi táplálékok hiányában rákényszerültek a nagyobb ügyességet és együttműködést megkövetelő vadászatra. A téli hideg erős szelekciós nyomást gyakorolt rájuk, és így nagyobb agytérfogatot és magasabb intelligenciát fejlesztettek ki: a Homo sapiens-nél az agy nagysága és az intelligencia közötti korreláció értéke 0,40. Számos vizsgálat eredménye bizonyítja, hogy pozitív kapcsolat van a „national” IQ, a földrajzi szélesség és a téli hideg hőmérséklet között. Van persze néhány más tényező is, de ezeknek a jelentősége sokkal kisebb. Döntően a földrajzi és az éghajlati tényezők felelhetnek a mai „national” IQ értékekért, így lett azután ez a felelős a társadalmi jelenségek országonkénti különbségeiért.

A szerzők az elemzéseik végeredményeképpen azt mutatták ki, hogy azok az eltérések, amelyek a különböző társadalmak között ma jelentkeznek, szinte minden esetben szoros kapcsolatot mutatnak az IQ-val. Ez alátámasztja azt a következtetésüket is, hogy a „national” IQ az emberi társadalmak közötti egyenlőtlenségeknek a legfontosabb tényezője.

A társadalomtudományok egyes képviselői szerint csupán a környezeti hatásokkal magyarázhatók a különböző társadalmak eltérései, amelyek mögött így nincs egységes irányító tényező. Ezzel szemben Lynn és Vanhanen könyve az evolúciós pszichológiára támaszkodva nagyszámú empirikus adattal támasztja alá azt az elméletüket, hogy a társadalmi jelenségek különbözőségeinek a hátterében a népességek átlagos intelligencia szintje áll. Azok a jelenségek, amelyeket a társadalomtudományok képviselői vizsgálnak, olyan fenotipikus jelenségek, amelyek genotípusos és környezeti tényezőktől függenek, és ezeknek az intelligencia a közös genotípusos magyarázó tényezője.

*Gyenis Gyula*



**A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG  
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK MŰKÖDÉSE  
A 2012. ÉVBEN**

372. szakülés, 2012. május 14.

**Bárány Gusztáv** (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Genetika Tanszék; Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézetek, Budapesti Orvosszakértői Intézet, Genetikai Laboratórium): *Az igazságügyi genetika vizsgálati stratégiái humán és „non-human” esettanulmányok tükrében.*

**Toldy Emese<sup>1</sup>, Völgyi Antónia<sup>1</sup>, Susa Éva<sup>1</sup>, Heinrich Attila<sup>1</sup>, Bárány Gusztáv<sup>1</sup>, Sándor Gábor<sup>2</sup>, Kozma Zsolt<sup>2</sup>, Mádi-Nagy Gergely<sup>3</sup>, Pamjav Horolma<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézetek, Budapesti Orvosszakértői Intézet, Genetikai Laboratórium és <sup>2</sup>Kaposvári Intézet, <sup>3</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Matematikai Intézet, Operációkutatási Tanszék): *A magyar populáció szemszínének meghatározása klasszikus és számítógépes módszerekkel.*

**Wolff Katalin<sup>1</sup>, Vas Zoltán<sup>2,3</sup>, Hadadi Éva<sup>4</sup>, Magyar Lóránt Gergely<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Igazságügyi és Biztosítás-orvostani Intézet, <sup>2</sup>Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, <sup>3</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, <sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet): *Életkorbecslő módszerek bonctermi vizsgálata és a koponyavarratok összecsontosodásában szerepet játszó gének vizsgálata.*

373. szakülés, 2012. november 5.

**Göncziné Szabó Terézia** köszöntése

**Kustár Ágnes<sup>1</sup>, Forró László<sup>2</sup>, Gerendás Zoltán<sup>3</sup>, Kalina Ildikó<sup>4</sup>, Fazekas Ferenc<sup>5</sup>, Vári Barnabás<sup>5</sup>, Honti Szabolcs<sup>6</sup>, Makra Szabolcs<sup>1</sup>, Martin Friess<sup>7</sup>, Vollmuth Krisztián<sup>8</sup>, Magyar Lóránt Gergely<sup>9</sup>, Baksa Gábor<sup>10</sup>, Rezek Ödön<sup>11</sup>, Koczka György<sup>12</sup>, Juhos István<sup>13</sup>** (<sup>1</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest, <sup>2</sup>GresCOM Intézet, Budapest, <sup>3</sup>Linux Akadémia, Budapest, <sup>4</sup>Semmelweis Egyetem, Radiológiai és Onkoterápiás Klinika, Budapest, <sup>5</sup>TONDO SPI Kft., Miskolc, <sup>6</sup>Herman Ottó Múzeum, Miskolc, <sup>7</sup>Département Hommes, Natures, Sociétés, CNRS UMR7206, Muséum national d'Historie naturelle, Paris, <sup>8</sup>Magyar Képzőművészeti Egyetem, Intermédia Tanszék, Budapest, <sup>9</sup>Semmelweis Egyetem, Igazságügyi és Biztosítás-orvostani Intézet, Budapest, <sup>10</sup>Semmelweis Egyetem, Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet, Budapest, <sup>11</sup>Semmelweis Egyetem, Fül-orr-gégészeti és Fejnyaksebészeti Klinika, Budapest, <sup>12</sup>Budapesti Műszaki Egyetem, Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék, Budapest, <sup>13</sup>KVATERNIO R&D, Szeged): *Arckonstrukció módszertani fejlesztés a „FACE-R” 3D adatbázis segítségével (Előzetes beszámoló a K 73441 sz. OTKA kutatás eredményeiről).*

**Hajdu Tamás** (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest): *A bronzkori Fűzesabony- és Halomsíros kultúra népességének biológiai rekonstrukciója.*

**Évinger Sándor** (Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest): *Megemlékezés Török Aurélról halálának 100. évfordulóján.*

\*

A Magyar Biológiai Társaság 373. Embertani Szakülésén Gyenis Gyula az MBT Embertani Szakosztálya nevében köszöntötte Göncziné Szabó Teréziát 60. születésnapja alkalmából.

\*



Joubert Kálmánnak, a KSH Népeségtudományi Kutatóintézet tudományos főmunkatársának „Huzella Tivadar” emlékérmét adományozott a Magyar Biológiai Társaság a 2012. május 30-án tartott évi közgyűlésen.

\*

Az MTA VIII. Biológiai Tudományok Osztálya Antropológiai Osztályközi Tudományos Bizottsága, az ELTE TTK Biológiai Intézet Embertani Tanszéke és az MBT Embertani Szakosztálya 2012. szeptember 12-én megemlékezést tartott ponori Török Aurél, a budapesti Királyi Magyar Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kara Anthropologiai Intézet és Múzeum egyetemi tanára, az MTA levelező tagja halálának 100 évfordulóján.

\*\*\*

80 éves korában elhunyt Kiszely István antropológus, a Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Kutató Intézetének volt munkatársa.

\*

A Magyar Biológiai Társaság XXIX. Vándorgyűlése 2012. október 19-én került megrendezésre Budapesten, a Fővárosi Növény- és Állatkert Barlang termében. A vándorgyűlésen a következő antropológiai témájú előadások hangzottak el:

Gyenis Gyula: A bőrlérendszer (dermatoglyphia) öröklött és "szerzett" hiánya.

Szathmáry László: A rekonstruált testmagasság jelentősége az új kőkori népességeknél.

János István, Szűcs László, Molnár Mónika, Szathmáry László: A Tiszántúl népességeinek kraniometriai diverzitása a 8–13. században.

*Évinger Sándor*

\*\*\*



Oktatói, tudományos és vezetői tevékenységének elismeréseként az Eötvös Loránd Tudományegyetem Szenátusa Bodzsár Éva egyetemi tanárnak a Pro Universitate Emlékérem arany fokozatát adományozta.



\*



Bodzsár Évát, az ELTE professzorát kutatói és tudmányszervezői munkásságának elismeréseként a European Anthropological Association (EAA) Tanácsa és Végrehajtó Bizottsága az EAA tiszteletbeli tagjává választotta.



*Zsákai Annamária*

**Beszámoló**  
**a Szent-Györgyi Albert Nobel-díjának 75. évfordulója alkalmából szervezett**  
**konferencia-sorozat keretében rendezett**  
**"ICEPT 2 – Tuberculosis Evolution" rendezvényről**  
*(Szeged, 2012. március 22–25.)*

2012 különleges évforduló Szeged és a Szegedi Tudományegyetem életében. Az egyetem egykori rektora és professzora, Szent-Györgyi Albert 80 esztendeje (1932) publikált felfedezéseiért 75 éve, 1937-ben Nobel-díjat kapott. A Szegedi Tudományegyetem 2012. március 22–25. között nagyszabású rendezvény-sorozattal ünnepelte a jubileumot.

A központi tudományos rendezvények kiemelkedő eseményét jelentették a 9 Nobel-díjas (Orvosi és Élettani: *Andrew W. Schally* (1977), *Bert Sakmann* (1991), *Eric Wieschaus* (1995), *Peter C. Doherty* (1996), *Tim Hunt* (2001); Kémiai: *Ada E. Yonath* (2009), *Aaron Ciechanover* (2004), *John E. Walker* (1997), *Robert Huber* (1988)) és vezető szakemberek részvételével tartott plenáris ülések az SZTE Tanulmányi és Információs Központjában. Ezt követően 6 témakörben (kardiológia, gasztroenterológia, immunológia, molekuláris biológia és genetika, neurológia, tuberkulózis), 3 helyszínen párhuzamos konferenciákkal folytatódott a program. A konferenciasorozatra 32 országból 1429-en regisztráltak.

Az „ICEPT2 – Tuberculosis Evolution Meeting” magyar-francia társrendezésben csatlakozott a konferencia-sorozathoz. A konferencia főszervezői – *Pálfi György*, Szeged és *Olivier Dutour*, Paris/Bordeaux – az 1990-es évek elején indítottak interdiszciplináris konferencia-sorozatot a fertőző megbetegedések paleopatológiája, evolúciója témakörben. Ennek keretében Magyarországon rendezték meg 1997-ben (Budapest-Szeged) a jelenlegi rendezvény előzményét, az „ICEPT” (International Congress on the Evolution and Palaeoepidemiology of Tuberculosis) konferenciát is.

Az „ICEPT2” nemzetközi szervezőbizottságának tagjait a téma kutatóinak neves hazai és külföldi képviselői adták (*Olivier Dutour* – Paris/Bordeaux, *Pálfi György* – Szeged, *Palkó András* – Szeged, *Pascale Perrin* – Montpellier, *Christophe Sola* – Paris, *Somfay Attila* – Szeged és *Albert Zink* – Bolzano). Munkájukat a helyi szervezőbizottság (*Bereczki Zsolt* – Szeged, *Düggő Hajnalka* – Szeged, *Muriel Masson* – Edinburgh/Szeged, *Molnár Erika* – Szeged, *Paja László* – Szeged, *Pálfi György* – Szeged, *Pap Ildikó* – Budapest, *Pintér Zoltán* – Szeged, *Pósa Annamária* – Szeged, *Szabó Mira Ágnes* – Szeged, *Renee Willmon* – London, Ontario/ Bordeaux) segítette.

A konferenciát március 23-án délután, a szegedi Tisza Szállóban nyitották meg. A rendezvényen négy kontinens 17 országából 102 kutató vett részt. A konferencia nyitónapján két, kifejezetten interdiszciplináris szekcióra került sor, amelyen a molekuláris genetika, mikrobiológia, paleomikrobiológia és paleopatológia szakemberei osztották meg egymással a tuberkulózis, illetve kórokozóinak evolúciójával kapcsolatban ismereteiket. A kutatók bemutatták az eddig ismert legrégebbi, több, mint 9 ezer éves tbc-s eset mycobacterialis DNS-maradványainak vizsgálati eredményeit (Mark Spigelman), a régi múmiák és csontvázak adatai alapján felállítható tbc-evolúciós trendeket (Albert Zink), valamint a tbc baktériumok kialakulására vonatkozó modern genetikai elméleteket (Roland Brosch).

Március 24-én az „ICEPT2” rendezvény két speciális szekcióban emlékezett meg a TBC-Világnapjáról. A nyitóelőadás keretében Stewart T. Cole, a tbc baktériumok kutatásának világhírű kutatója a Mycobacterium-kutatás történetéről és a jövő perspektíváiról beszélt. Ezt követően Jakab Zsuzsanna, a WHO európai (házánkából delegált) főigazgatónője a gyógyszerrezsztens tbc

baktériumtörzsek elleni nemzetközi küzdelem lehetőségeit ismertette. Helen Donoghue a tbc és lepra evolúciós kérdéseit elemezte a palcomikrobiológia credménycire támaszkodva.

A tuberkulózis evolúciójáról szóló nemzetközi konferencia utolsó napja speciális paleopatológiai szekciókkal kezdődött, illetve zárult, mintegy keretet adva a modern genetikai, diagnosztikai szekcióknak. Ezen a napon számos hazai érdekességet is bemutatnak, így a váci múmia-együttes rendkívüli tbc-fertőzöttségét (Pap Ildikó) és a több ezer éves újkőkori, illetve a 30 ezer évnél is régebbi hazai tbc-fertőzött ősemberi leleteket (Pálfi György).

A mycobacteriumok evolúciója szekcióban a párizsi Pasteur Intézet egyik vezető kutatója, a tbc evolúciós genetika talán legkiemelkedőbb képviselője, Roland Brosch francia professzor a tbc baktériumok evolúciójával kapcsolatos legújabb eredményeket mutatta be.

A délután folyamán egyebek közt David Minnikin brit vegyészprofesszor előadása hangzott el a sok ezer éves tbc baktérium-maradványok kémiai módszerekkel történő, eddig ismeretlen új kimutatási technikáiról, illetve Olivier Dutour bordeaux-i professzor a legmodernebb orvosi képalkotó technikák és 3D-s rekonstrukciós eljárások paleopatológiai felhasználási lehetőségeit ismertette. A konferencia különleges paleoepidemiológiai előadással zárult, amelyben Joël Blondiaux a tbc emberi populációkra gyakorolt történelmi hatásával és a túlélés kérdéseivel foglalkozott.

A konferencia-sorozat a gazdag tudományos programokon kívül számos közösségi eseményt is kínált. A szekciókat követően esténként nívós szociális programokra került sor. Így népzenei és néptáncost, neves művészek orgona és zongora előadása, valamint galavacsora színesítette a tudománytörténeti jelentőségű rendezvény programját.



Az „ICEPT2” konferencia résztvevői

*Molnár Erika*

## **Beszámoló**

### **az Európai Antropológiai Társaság 18. Nemzetközi Kongresszusáról**

*(Ankarai Egyetem, Ankara, Törökország – 2012. szeptember 3–6.)*

Az Európai Antropológiai Társaság (European Anthropological Association, EAA) 18. kongresszusa Erksin Gülec professzor asszony vezetésével az Ankarai Egyetem Antropológia Tanszékének munkatársainak szervezésében került az Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának épületében megrendezésre.

A kongresszuson 34 ország képviselőjében összesen 120-an vettek részt, köztük 33 diák résztvevővel. Hazánkból az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékének munkatársai voltak jelen, és mutatták be új kutatási eredményeiket a tudományos kongresszuson.

A kongresszus fő témája a humánevolúció és az ember és elődeinek térbeli és időbeli elterjedése volt (Human evolution and dispersal), amely téma köré szerveződtek a meghívott előadók plenáris előadásai is, az előadások elhangzásuk sorrendjében a következők voltak:

Prof. David W. Frayer (Kansas, USA): The emergence of language in Prehistoric Europe.

Prof. Nicholas Mascie-Taylor (Cambridge, Nagy Britannia): From genes to latrines.

Prof. Douglas Ubelaker (Washington, USA): Forensic case studies revisited with contemporary perspectives.

Prof. Jesper Lier Boldsen (Odense, Dánia): Life before death – paleoepidemiological reconstruction of health in past communities.

Prof. Jean-Jacques Hublin (Lipce, Németország): The first modern peopling of Western Eurasia.

A tudományos szekciók (Human evolution and dispersals; Public health, determinants, measurements and trends; Human health – paleopathology; Nutrition and global trends; Growth, maturation and ageing; Human genetics; Human biology; Human skeletal biology; Ethical and cultural issues in anthropological research; Zooarchaeology) a biológiai/fizikai antropológia széles tudományterületének legjelentősebb ágait felölelték, sőt a társtudományok (régészet, epidemiológia, táplálkozástudomány, stb.) képviselőinek is lehetőséget nyújtottak új eredményeik bemutatására, ill. az embertan és társtudományainak határterületein dolgozó kollégák új eredményeinek megismerésére.

A kongresszus teljes ideje alatt a szekciókban elhangzó előadásokkal párhuzamosan a résztvevők által kiállított poszterek megtekintésére is lehetőség volt. A résztvevők több, mint 110 poszterrel is képviseltették intézeteiket. Az EAA kongresszusok hagyományainak megfelelően a kongresszuson poszterrel (első szerzős) bemutatkozó diákok munkái közül a Társaság Tanácsa az első három legjobbat (kutatási célkitűzések, felhasznált módszerek, új kutatási eredmények, kivitelezés, prezentáció tekintetében) pénzdíjjal jutalmazta. Az idei kongresszus nyertesei spanyol, kanadai és török diákok voltak (a verseny eredményei részletesebben a Társaság honlapján megtalálhatók).

Szintén évtizedes hagyományoknak megfelelően a Társaság vezetősége, azaz mind a Tanács (Council), mind pedig a Végrehajtó Bizottság (Board) az elkövetkező két évnek megfelelő új ciklusra (2012–2014) megalakult, működését mindkét testület a kongresszus ideje alatt megkezdte. A Társaság vezetőségének választása már a 2012. év elején az EAA tagok, illetve a leendő Tanács tagok szavazatainak összegyűjtésével elkezdődött. A szabályosnak elfogadott szavazások alapján a Társaság ankarai kongresszuson megjelent tagjai részvételével a kongresszus zárását követően megtartott Közgyűlés (General Assembly) által jóváhagyott EAA Board tagjai 2012 és 2014 között a következők: Elnök: Prof. Esther Rebató (Bilbao, Spanyolország); 2010–2012. közötti időszak Elnöke: Prof. Nicholas Mascie-Taylor (Cambridge, Nagy Britannia); Alelnökök: Prof. Pia Bennike (Koppenhága, Dánia), Prof. Pavel Blaha (Prága, Csehország), Prof. Jesper L. Boldsen (Odense, Dánia), Prof. Charles Susanne (Brüsszel, Belgium); Pénztáros: Prof. Nickos Poulianos (Athén, Görögország); Titkár: Zsáka Annamária (Budapest, Magyarország); Titkár-helyettes: Prof. Maria Kaczmarek (Poznan, Lengyelország). Hazánk számára örömdetes hír, hogy a Társaság új Tanácsába ezúttal is két magyar tagot (Prof. Bodzsár Éva, aki nem vállalta az alelnöki jelölést és

Zsákai Annamária – ELTE Embertani Tanszék, Budapest) választottak a szavazás során, a Tanács tagjainak listája az EAA honlapján (<http://eaa.elte.hu>) megtekinthető.

Az EAA Tanácsának és a Végrehajtó Bizottságának tagjai az Európai Antropológiai Társaság tiszteletbeli tagjává választották Bodzsár Éva és Roland Hauspie professzorokat.

A kongresszus tudományos üléseit a szervezők munkájának köszönhetően a török kultúrába rövid betekintést nyújtó, hangulatos szociális programok is követték, amelyek során a résztvevők kótetlen formában folytathatták az ismerkedést, információcserét, társalgást. A résztvevők nevében ezúton is köszönetet szeretnék mondani a szervezők áldozatos munkájáért, amely több hónapos munkájuk a kongresszus 3 napja alatt lehetővé tette számunkra, hogy legújabb kutatási eredményeinket az EAA kongresszusán bemutathassuk, európai kollégáink eredményeit megismerhessük, velük személyesen eredményeinket, nehézségeinket, felmerült kérdéseinket megvitathassuk.

*Zsákai Annamária*

## TARTALOM – CONTENTS

## Szakmai életrajzok – Curriculum vitae

Göncziné Dr. Szabó Terézia 3

## Eredeti közlemények – Original papers

KERESE K. – BERNERT ZS. – MARCSIK A. – HAJDU T.: A Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát honfoglalás kori temetőjéből feltárt embertani leletek vizsgálatának eredményei – *The anthropological examination of the skeletal material from the Tiszabura-Nagy-Ganajos-hát site dated to the Hungarian Conquest Period* 5

TURTÓCZKI J. – SZATHMÁRY L. – TÁBOR A.: Tiszalúc–Sarkadpuszta kraniológiai kapcsolatai a tiszántúl néhány honfoglalás- és Árpád-kori népességével – *Craniological connections between Tiszalúc–Sarkadpuszta population and some Tiszántúl populations dating from the age of the Hungarian conquest and the Arpadian age* 25

PÁLFI GY. – ZINK A. – MAIXNER, F. – PÓSA A. – LOVÁSZ G. – WICKER E. – BERECSKI ZS. – MOLNÁR E.: Egy késő-középkori embertani széria tuberkulózis fertőzöttségének vizsgálata morfológiai és molekuláris biológiai módszerekkel – *TB infection in a late medieval anthropological series – a morphological and biomolecular study* 35

PAJA L. – COQUEUGNIOT, H. – DUTOUR, O. – FARKAS L. GY. – PALKÓ A. – PÁLFI GY.: Csont-ízületi tuberkulózis okozta ankylosisok vizsgálata egy középkori monostor körüli temető anyagában – *Analysis of TB related joint ankyloses originating from the osteoarcheological series of a medieval monastery* 51

ERKMAN, A. C. – BEKTAŞ, Y.: *A mandibular second permanent molar with four roots in ancient Anatolia* 61

BERNERT ZS.: Adatok a morfológiai nem meghatározásához és a nemi arány értékeléséhez Kárpát-medencei történeti szériák alapján – *Data to the estimation of the morphological sex and to the evaluation of the sex ratio based on Carpathian Basin historical series* 69

BODZSÁR É. – ZSÁKAI A. – TAUSZ K.: *The body structure and the health status of children living in the disadvantaged micro-regions of Hungary* 79

PÁPAI J. – TRÓZNAI ZS.: A testzsír mennyiségének és eloszlásának változása a menarche után – *Changes in the amount and the distribution of body fat after menarche* 91

ZSÁKAI A. – BODZSÁR É.: A szubjektív egészségi és a tápláltsági státusz közötti kapcsolat 7–18 éves gyermekeknél – <i>The subjective health status in relation to nutritional status in children aged between 7–18 years</i>	101
PINTÉR Z. – MOLNÁR E. – KISS G. – LÁSZLÓ F. – MOLNÁR A. – ORBÁN K. – SZÁSZ A. – VARGA CS. – PÁLFI GY.: Antropometriai paraméterek használhatósága felnőtt nők zsigeri zsírtérületének becslésében – <i>Predictive abilities of anthropometric parameters for the assessment of visceral fat area among adult women</i>	115
<b>PhD tézisek – PhD theses</b>	
HAJDU T.: A bronzkori füzesabony- és halomsíros kultúra népességének biológiai rekonstrukciója – <i>The biological reconstruction of the Bronze Age Füzesabony and Tumulus Grave culture populations</i>	133
<b>A magyar antropológia története – History of the Hungarian Anthropology</b>	
ÉVINGER S.: Török Aurél (1842–1912)	141
<b>Köszöntés – Congratulations</b>	
MOLNÁR E. – PÁLFI GY. – PAP I.: Köszöntjük a 80 éves Farkas Gyulát – <i>Welcome to the 80 years old Emeritus Professor Gyula Farkas</i>	145
<b>Megemlékezések – In memoriam</b>	
PAP I.: Megemlékezés dr. Stephen Molnar-ról – <i>Commemoration on dr Stephen Molnar (1931–2012)</i>	147
PÁLFI GY.: Megemlékezés dr. Donald J. Ortner-ről – <i>Commemoration on dr Donald J. Ortner (1938–2012)</i>	149
<b>Könyvismertetések – Book Reviews</b>	
<b>Hírek – News</b>	
	157





## Instructions to Authors

### *Form of submission*

Electronic submission of manuscripts is required. Manuscripts should be prepared according to the general instructions below and attached to an email cover message to the Editor (bodzsar@ludens.elte.hu).

### *Manuscript/Article types*

*Scientific articles* are comprehensive descriptions of original research and include a theoretical survey of the topic, a detailed presentation of results with discussion and conclusion. The length of an article including tables, graphs, and illustrations should not exceed twenty pages. Scientific articles shall be subjected to peer review by experts in the field.

*Brief notes/Short reports* are presentations of original research from various anthropological fields that should not include a detailed theoretical discussion. Their aim is to acquaint readers with preliminary or partial results of research. They should not be longer than five pages. Brief note articles shall be subjected to peer review by experts in the field.

*Book reviews* acquaint readers with the content of important books at home and abroad.

*Originality of articles.* Manuscripts submitted for publications in *Anthropologiai Közlemények* should not contain previously published material and should not be under consideration for publication elsewhere.

*Language.* Scientific articles and brief notes/short reports should be submitted in Hungarian or in English. Book reviews are published in Hungarian.

A manuscript should consist of the following subdivisions, each beginning on a separate page:

1. Abstract – should consist of 150 words or fewer, supplemented with no more than five keywords.
2. Introduction.
3. Material and Methods.
4. Results.
5. Discussion.
6. References/Literature cited.
7. Mailing address of the author (and if possible email address).

*Figures and Tables.* Tables and figures should be cited in the text. Figures and tables should not be integrated into the text. Indicate between the paragraphs where the figures and tables are to appear in the text. Figures and tables should be sent electronically, figures must be saved in .xls, .jpg or .tif format.

*Literature.* References to the literature should be cited in the text. When references are made, use the following formats: if one author is cited: Bartucz (1961) or (Bartucz 1961); if a work by two authors is cited: Acsádi and Nemeskéri (1970) or (Acsádi and Nemeskéri 1970); if the work by three or more authors is cited: Tanner and his associates (1975) or (Tanner et al. 1975). The literature must be arranged alphabetically in the following style:

Bartucz, L. (1961): Die internationale Bedeutung der ungarischen Anthropologie. *Anthrop. Közl.* 5: 5–18.  
Lipták, P. (1969): *Embertan és emberszármazástan*. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 352.

*Format and form of manuscripts.* Manuscripts should be written with Word for Windows, lines should be typed double-spaced and margins should be of 3 cm on A4 pages. Paragraphs should be separated with an empty line. The title and chapters should be written bold in font size 14. Two copies of original manuscript and a copy on a CD must be given to the Editor. All articles must be proofread for professional and language errors before submission.

A szerkesztő címe: DR. BODZSÁR ÉVA

Address of Editor: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. ELTE Embertani Tanszék

Department of Biological Anthropology, Eötvös Loránd University

Tel.: 36-1-381-2161, Fax: 36-1-381-2162, E-mail: bodzsar@ludens.elte.hu

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható a Magyar Biológiai Társaságnál:

1088 Budapest, Bródy S. u. 16. Tel.: 06 1 225-3273, E-mail: mbt@mail.tvnet.hu, Honlap: <http://www.mbt.mtesz.hu/>

Pénzátutalás a Kereskedelmi és Hitelbank Rt.-nél vezetett 10200830-323-10061 számú számlaszámra történhet.

Subscription Information: Hungarian Biological Society

1088 Budapest, Bródy S. 16. Tel.: +36 1 225-3273, E-mail: mbt@mail.tvnet.hu, Web-site: <http://www.mbt.mtesz.hu/>

Bank transfer should be made to Kereskedelmi és Hitelbank Rt., Hungary

IBAN code: HU73 10200830 32310061, Bank account: 10200830-323-10061

