

ADATOK A GYERMEKEK ÉLETKORBECSLÉSÉHEZ A KÁRPÁT-MEDENCEI TÖRTÉNETI NÉPESSÉGEK GYERMEKHALOTTAINAK CSONTMÉRETEI ALAPJÁN

Bernert Zsolt¹, Évinger Sándor¹ és Hajdu Tamás²

¹Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T.: *New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. Measurements from long bones and from clavicles (the maximum length and two diameters) were taken from 535 children (0–14 year-old) from 17 Carpathian Basin series. Regression equations calculated from these data can be helpful in the biological age estimation of children of historical populations from the Carpathian Basin, as knowing the diameter or the maximum length of a single bone allows the calculation of the maximum length of other long bones. The equations can also be useful for separating children in ossuaries. With 6 tables.*

Keywords: *Physical anthropology, Human skeletal remains, Age estimation.*

Bevezetés

A klasszikus történeti embertani vizsgálatoknál az emberi maradványok biológiai életkorának becslése a morfológiai nem meghatározásával együtt alapvető fontosságú. Jelen munkánkban a gyermekek életkorbecsléséhez kívánunk újabb adatokat szolgáltatni.

A klasszikus történeti embertani munkák során a gyermekek életkorát leggyakrabban egyes vázcsontok hosszúsági adatai és a fogazat előtörése alapján becsülhetjük. Vizsgálatainkat a hosszúcsontok méretein alapuló életkorbecslő módszerek használatakor tapasztalt következő megfigyeléseink motiválták:

– Az alkalmazott módszerek a csontok legnagyobb hosszúsági adatai alapján becsülik az életkort, ezért csak ép csontok esetében használhatók (a leggyakrabban alkalmazott módszerek összefoglalva megtalálhatók Scheuer és Black (2000) könyvében).

– Egyénen belüli tendenciózus különbségeket figyeltünk meg a különböző hosszúcsontok alapján becsült biológiai életkorban. Ezért érdemes megvizsgálni, hogy mennyire megbízhatóan alkalmazhatók a hazai anyagon a nem Kárpát-medencei mintákon kidolgozott módszerek.

Vizsgálati anyag és Módszer

A életkort becslő módszer kidolgozásához szükséges egyéni adatokat a következő Kárpát-medencei szériák vizsgálatából nyertük:

Jánoshida-Berek (bronzkor)

Rákóczifalva-Kastélydomb (bronzkor)

Keszthely-Dobogó (IV. század)

Somogyszil (IV. század)

Rákóczifalva-Bivalytó Rökkant Föld I. 3 lelőhely (szarmata, gepida)

Kaposvár 61. út 26. lelőhely (VII–IX. század)
 Kéthely-Melegoldal (VIII. század)
 Zalavár-Rezes (Karoling-kor)
 Vörs-Papkert „B” (VIII–X. század)
 Vörs-Majori dűlő (X. század)
 Zalavár-Récéskút (IX–XII. század)
 Edelény-Borsod (X–XII. század)
 Báté, Középkori falu temetője (középkor)
 Kaposvár 61. út 1. lelőhely (középkor)
 Vál-Plébániakert (középkor)
 Zsámbék-Premontrei Templom (középkor)
 Fonyód-Bézsénypuszta (XVI–XVII. század)

Összességében 17 szériába tartozó 535 (0–14 éves) gyermek maradványait vizsgáltuk meg. A maradványok állapotától függően a gyermekek 7 postcranialis csontját mértük meg (clavicula, humerus, radius, ulna, femur, tibia és fibula). A vizsgálatba bevontuk néhány olyan korábban mért temető adatait is, amelyeknél csak négy csont méretadatait vettük fel (humerus, radius, femur és tibia). A kulcsont felhasználása mellett azért döntöttünk, mert Eiben és munkatársai (1991) tanulmánya alapján kijelenthetjük, hogy szoros összefüggés áll fenn a gyermekek növekedése, valamint a biacromialis szélesség, és ezen keresztül a clavicula legnagyobb hossza között.

Minden csonton három méretet vettünk fel: az epifízis végdarabok nélküli legnagyobb hosszt, az antero-posterior (A–P) irányú átmérőt a diafízis középső részén, valamint az arra merőleges transversalis irányú (T) átmérőt (ez utóbbi a clavicula esetében a cranio-caudalis iránynak felel meg, de ugyanúgy a T jelölést használjuk rá), szintén ugyanott. Kivételt ez alól a fibula jelentett, mert ott a középdarab maximális és minimális átmérőjét mértük le. Azokban az esetekben, amikor mindkét oldali csont mérhető volt, a hosszabbik adatait jegyeztük fel. A méretek felvételéhez tolokás mérőt és csontmérődeszkát használtunk.

Eredmények

A különböző csontok eltérő mértékben voltak vizsgálhatóak. Azoknál a temetőknél, ahol mind a hét fent említett csontot mértük, a következő volt a vizsgálhatóság gyakorisága (1. táblázat).

1. táblázat. A mérhető hosszúcsontok aránya százalékosan.
 Table 1. Percentages of measurable bones.

Csont – Bone	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula
Vizsg. (%) Examinable	52,4	64,7	41,9	47,1	72,8	58,9	24,9

Az adatsor mutatja, hogy a fibula kivételével, amely csak az esetek negyedében volt vizsgálható, a többi csont gyakran felhasználható az életkor becsléséhez.

A femur legnagyobb hosszát lehetett a legtöbb esetben lemérni, a vizsgált 535 gyermek csontmaradvány között 388-nál (72,8%). A femur legnagyobb hossza alapján 9 csoportba soroltuk az egyéneket. Egy-egy csoport 35 mm-es femur tartományt ölelt fel.

A 2. táblázatban foglaltuk össze az egyes femur tartományokhoz tartozó többi csont átlagos hosszát és az esetszámot.

2. táblázat. Az egyes femur hossztartományokhoz tartozó átlagos legnagyobb hosszúságok és esetszámok a többi csont esetében.

Table 2. Distribution of the average maximum lengths and sample sizes of measurable non-femur bones.

Femurhossz tartomány Femur length intervallum	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula
	Átlagos legnagyobb hosszúság – Average maximum length						
55–89	46,1	65,1	60,9	53,2	77,2	68,3	64,5
90–124	59,4	90,5	78,7	70,8	110,3	90,5	85,0
125–159	64,6	113,2	94,4	86,1	142,6	116,7	113,8
160–194	73,0	134,3	112,7	107,9	174,2	142,4	141,9
195–229	77,9	156,7	130,2	119,9	211,5	172,3	167,7
230–264	91,8	181,7	148,4	135,9	248,3	200,8	195,9
265–299	96,3	201,6	170,8	149,1	282,3	230,3	218,3
300–334	105,6	226,8	186,4	168,8	316,2	255,1	252,0
335–369	112,7	247,1	203,7	183,2	347,1	282,7	260,3
	Esetszám – Sample size						
55–89	8	17	14	16	24	16	6
90–124	10	17	7	11	28	13	4
125–159	22	35	21	29	62	34	13
160–194	29	47	27	32	71	44	17
195–229	17	29	13	21	53	37	13
230–264	23	33	16	21	47	35	15
265–299	21	25	16	19	33	28	15
300–334	20	33	14	27	47	39	15
335–369	11	18	7	11	23	20	4
Σ	161	254	135	187	388	266	102

A fenti táblázat alapján elkészítettük a csontok hosszúságai közötti arányt leíró lineális regresszió egyenleteket:

$$\begin{aligned}
 M1_{\text{clavicula}} &= 0,238 \times M1_{\text{femur}} + 30,445 & R^2 &= 0,992 \\
 M1_{\text{humerus}} &= 0,663 \times M1_{\text{femur}} + 16,669 & R^2 &= 0,999 \\
 M1_{\text{ulna}} &= 0,528 \times M1_{\text{femur}} + 19,755 & R^2 &= 0,999 \\
 M1_{\text{radius}} &= 0,471 \times M1_{\text{femur}} + 19,376 & R^2 &= 0,996 \\
 M1_{\text{tibia}} &= 0,798 \times M1_{\text{femur}} + 3,810 & R^2 &= 0,996 \\
 M1_{\text{fibula}} &= 0,755 \times M1_{\text{femur}} + 6,505 & R^2 &= 0,996
 \end{aligned}$$

A képletek segítségével kiszámítható, hogy egy adott hosszúságú femurhoz átlagosan mekkora hosszúságú egyéb hosszúcsontok tartoznak, illetve egyetlen csont legnagyobb hosszának ismeretében kiszámítható a többi csont átlagos legnagyobb hossza. Ez önmagában is hasznos lehet azokban az esetekben, amikor osszáriumból kell több különböző életkorú gyermek összekeveredett vázcsontjait elkülöníteni. Különösen hasznos lenne azonban ismernünk azt, hogy egy adott csonthosszúsághoz milyen biológiai életkor tartozhat. A hazai történeti embertani vizsgálatokban Stloukal és Hanákova (1978) moráviai mintákon kidolgozott módszerének alkalmazása a

legelterjedtebb. Ezt a módszert alapul véve táblázatot készítettünk (3. táblázat), amelyben feltüntettük a Stloukal és Hanákova (a táblázatban S–H jelöléssel) féle átlagos legnagyobb femurhosszúságokat a hozzájuk tartozó életkorokkal együtt, valamint megadtuk azt, hogy a képleteink alapján milyen átlagos legnagyobb csont hosszúságok tartoznak az egyes femurhosszokhoz.

3. táblázat. Az egyes életkorokhoz rendelt átlagos legnagyobb femur hosszúságok Stloukal és Hanákova (1978) szerint, valamint az ezekből számított legnagyobb hosszúságok a többi csonttípusra.

Table 3. Calculated average maximum lengths of non-femur bones.

Életkor Biological age (S–H)	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur (S–H)	Tibia	Fibula
0,0	50,7	73,2	64,8	59,5	85,3	71,9	70,9
0,5	56,1	88,4	76,8	70,3	108,1	90,1	88,1
1,0	59,4	97,6	84,2	76,9	122,0	101,2	98,6
1,5	63,1	107,9	92,4	84,2	137,5	113,6	110,2
2,0	66,0	115,9	98,8	89,9	149,6	123,2	119,4
2,5	68,7	123,4	104,7	95,2	160,9	132,3	127,9
3,0	71,8	132,2	111,7	101,5	174,1	142,8	137,9
4,0	75,2	141,6	119,2	108,2	188,3	154,1	148,6
5,0	78,7	151,5	127,1	115,2	203,2	166,0	159,8
6,0	83,0	163,3	136,5	123,6	221,1	180,3	173,3
7,0	87,0	174,6	145,5	131,6	238,1	193,9	186,2
8,0	90,5	184,5	153,4	138,7	253,0	205,8	197,4
9,0	93,7	193,5	160,5	145,0	266,5	216,6	207,6
10,0	97,2	203,2	168,2	152,0	281,2	228,3	218,7
11,0	99,9	210,7	174,2	157,3	292,5	237,3	227,2
12,0	102,4	217,6	179,7	162,2	302,9	245,6	235,0
13,0	106,2	228,3	188,2	169,8	319,0	258,5	247,2
14,0	109,6	237,8	195,8	176,5	333,3	269,9	258,0

Stloukal és Hanákova morvaországi adatokra épülő adattáblája és saját (Kárpát-medencei) adatainkból számított adattáblánk (3. táblázat) közötti különbségek a gyakorlati munkavégzés során jelentéktelennek tűntek. Megfigyelésünk helyességét statisztikai úton is ellenőriztük. Elsőként két sorozatot készítettünk a Stloukal és Hanákova féle átlagos femur hosszúságokhoz (Martin I méret) tartozó Stloukal és Hanákova féle, valamint a mi képleteinkkel kiszámolt csont hosszúságokból (Martin I méret). Az így képzett értékpárokat, standardizálás után, páros t-próbával hasonlítottuk össze. A változók különbségének normáeloszlását Kolmogorov-Szmirnov teszttel ellenőriztük. A páros t-próbák eredményeit a 4. táblázat ismerteti.

A két sorozat közötti jelentéktelen különbségértékek jelzik a növekedési ütem hasonlóságát a Kárpát-medencei és a Stloukal és Hanákova által használt morvaországi minták között. Nem lehetett statisztikailag igazolni azon megfigyelésünket, mely szerint a radius alapján fiatalabb életkorokat kapunk, mintha az életkort ugyanannak a gyermeknek a femurja, tibiája vagy humerusa alapján becsülnénk. Ez fontos megerősítése annak, hogy helyesen járunk el akkor, amikor Stloukal és Hanákova módszerét használjuk az életkor becsüléséhez.

4. táblázat. A statisztikai próbák eredményei.
Table 4. Results of the statistical tests.

Páros t-próba – Paired t-test	
Humerus	0,384
Radius	0,264
Ulna	0,382
Tibia	0,460
Fibula	0,367

A vizsgált csontok keresztmetszeti adatai és a csonthosszúságok közötti korrelációt is megvizsgáltuk. A regressziós egyenletek kiszámításához csak azokat az adatokat használtuk fel, amikor egy-egy keresztmetszeti adathoz tartozó átlagos csonthosszúságot legalább tíz egyén adatai alapján számíthattuk. Csonttípusonként felírtuk a regressziós egyenleteket, amelyek segítségével kiszámíthatóvá válik egy töredékes diafizis darab teljes hossza:

$$\begin{aligned}
 M1_{clavicula} &= 9,516 \times AP_{clavicula} + 14,883 & R^2 &= 0,976 \\
 M1_{clavicula} &= 11,652 \times T_{clavicula} + 21,828 & R^2 &= 0,953 \\
 M1_{humerus} &= 15,303 \times AP_{humerus} - 20,908 & R^2 &= 0,976 \\
 M1_{humerus} &= 18,656 \times T_{humerus} - 54,327 & R^2 &= 0,971 \\
 M1_{ulna} &= 22,069 \times AP_{ulna} - 24,510 & R^2 &= 0,966 \\
 M1_{ulna} &= 19,021 \times T_{ulna} - 25,221 & R^2 &= 0,988 \\
 M1_{radius} &= 19,272 \times AP_{radius} - 9,022 & R^2 &= 0,988 \\
 M1_{radius} &= 14,319 \times T_{radius} - 4,740 & R^2 &= 0,983 \\
 M1_{femur} &= 17,946 \times AP_{femur} - 40,521 & R^2 &= 0,994 \\
 M1_{femur} &= 19,799 \times T_{femur} - 73,406 & R^2 &= 0,987 \\
 M1_{tibia} &= 11,901 \times AP_{tibia} - 5,156 & R^2 &= 0,999 \\
 M1_{tibia} &= 16,838 \times T_{tibia} - 37,988 & R^2 &= 0,993 \\
 M1_{fibula} &= 22,026 \times Dmax_{fibula} - 1,688 & R^2 &= 0,987 \\
 M1_{fibula} &= 30,619 \times Dmin_{fibula} - 18,057 & R^2 &= 0,932
 \end{aligned}$$

A könnyebb használhatóság kedvéért táblázatosan is megadtuk az adott keresztmetszeti értékekhez tartozó átlagos csonthosszúságokat (5. táblázat). A keresztmetszeti méretek szórása viszonylag nagy, ezt figyelembe kell venni, amikor keresztmetszeti adat alapján becsüljük az életkort. Ennek háttérében sok egyéb ok mellett a nemi dimorfizmust is meg lehetne említeni. A vizsgált egyének (gyermek) nemét nem tudjuk, ezért nem lehetett leellenőrizni, hogy a gyermekcsontok hosszához viszonyított keresztmetszete alkalmas-e a gyermekek nemének meghatározásához. Erre a problémára megoldást jelenthetne a régészeti mellékletek alapján meghatározható nemű gyermekek csontjainak egy későbbi vizsgálata.

A táblázatok jobb átláthatósága miatt nem adtuk meg a minden egyes értékhez tartozó szórás értéket, hanem helyette csonttípusonként az egy milliméter átmérőhöz tartozó átlagszórást írtuk fel a táblázatok utolsó sorába.

5. táblázat. Az antero-posterior (AP) irányú átmérőkhöz tartozó
 átlagos legnagyobb csont hosszúságok.

Table 5. Average bone lengths belonging to the antero-posterior (AP) diameters.

AP	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula*
3,5	48,2	–	52,7	–	–	–	75,4
4,0	52,9	–	63,8	68,1	–	–	86,4
4,5	57,7	–	74,8	77,7	–	–	97,4
5,0	62,5	55,6	85,8	87,3	–	–	108,4
5,5	67,2	63,3	96,9	97,0	–	–	119,5
6,0	72,0	70,9	107,9	106,6	–	66,2	130,5
6,5	76,7	78,6	118,9	116,2	–	72,2	141,5
7,0	81,5	86,2	130,0	125,9	85,1	78,2	152,5
7,5	86,3	93,9	141,0	135,5	94,1	84,1	163,5
8,0	91,0	101,5	152,0	145,2	103,0	90,1	174,5
8,5	95,8	109,2	163,1	154,8	112,0	96,0	185,5
9,0	100,5	116,8	174,1	164,4	121,0	102,0	196,5
9,5	105,3	124,5	185,1	174,1	130,0	107,9	207,6
10,0	110,0	132,1	196,2	183,7	138,9	113,9	218,6
10,5	114,8	139,8	207,2	–	147,9	119,8	229,6
11,0	–	147,4	218,2	–	156,9	125,8	240,6
11,5	–	155,1	–	–	165,9	131,7	251,6
12,0	–	162,7	–	–	174,8	137,7	262,6
12,5	–	170,4	–	–	183,8	143,6	–
13,0	–	178,0	–	–	192,8	149,6	–
13,5	–	185,7	–	–	201,8	155,5	–
14,0	–	193,3	–	–	210,7	161,5	–
14,5	–	201,0	–	–	219,7	167,4	–
15,0	–	208,6	–	–	228,7	173,4	–
15,5	–	216,3	–	–	237,6	179,3	–
16,0	–	223,9	–	–	246,6	185,3	–
16,5	–	231,6	–	–	255,6	191,2	–
17,0	–	239,2	–	–	264,6	197,2	–
17,5	–	246,9	–	–	273,5	203,1	–
18,0	–	254,6	–	–	282,5	209,1	–
18,5	–	–	–	–	291,5	215,0	–
19,0	–	–	–	–	300,5	221,0	–
19,5	–	–	–	–	309,4	226,9	–
20,0	–	–	–	–	318,4	232,9	–
20,5	–	–	–	–	327,4	238,8	–
21,0	–	–	–	–	336,3	244,8	–
21,5	–	–	–	–	345,3	250,7	–
22,0	–	–	–	–	–	256,7	–
22,5	–	–	–	–	–	262,6	–
23,0	–	–	–	–	–	268,6	–
23,5	–	–	–	–	–	274,5	–
SD/mm	1,76	1,66	2,66	2,20	1,83	0,96	2,93

* Fibula középdarabjának legnagyobb átmérője – maximum diameter at middle part of midshaft of fibula

6. táblázat. A transversalis (T) irányú átmérőkhöz tartozó átlagos legnagyobb csonthossúságok.
 Table. 6. Average bone lengths belonging to the transversal (T) diameters.

T	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula*
2,5	51,0	–	–	–	–	–	–
3,0	56,8	–	–	–	–	–	73,8
3,5	62,6	–	–	–	–	–	89,1
4,0	68,4	–	–	–	–	–	104,4
4,5	74,3	–	60,4	–	–	–	119,7
5,0	80,1	–	69,9	66,9	–	–	135,0
5,5	85,9	–	79,4	74,0	–	–	150,3
6,0	91,7	57,6	88,9	81,2	–	63,0	165,7
6,5	97,6	66,9	98,4	88,3	–	71,5	181,0
7,0	103,4	76,3	107,9	95,5	–	79,9	196,3
7,5	109,2	85,6	117,4	102,7	–	88,3	211,6
8,0	115,0	94,9	126,9	109,8	–	96,7	226,9
8,5	–	104,2	136,5	117,0	94,9	105,1	242,2
9,0	–	113,6	146,0	124,1	104,8	113,6	257,5
9,5	–	122,9	155,5	131,3	114,7	122,0	272,8
10,0	–	132,2	165,0	138,5	124,6	130,4	–
10,5	–	141,6	174,5	145,6	134,5	138,8	–
11,0	–	150,9	184,0	152,8	144,4	147,2	–
11,5	–	160,2	193,5	159,9	154,3	155,6	–
12,0	–	169,5	203,0	167,1	164,2	164,1	–
12,5	–	178,9	212,5	174,2	174,1	172,5	–
13,0	–	188,2	–	181,4	184,0	180,9	–
13,5	–	197,5	–	–	193,9	189,3	–
14,0	–	206,9	–	–	203,8	197,7	–
14,5	–	216,2	–	–	213,7	206,2	–
15,0	–	225,5	–	–	223,6	214,6	–
15,5	–	234,8	–	–	233,5	223,0	–
16,0	–	244,2	–	–	243,4	231,4	–
16,5	–	253,5	–	–	253,3	239,8	–
17,0	–	–	–	–	263,2	248,3	–
17,5	–	–	–	–	273,1	256,7	–
18,0	–	–	–	–	283,0	265,1	–
18,5	–	–	–	–	292,9	273,5	–
19,0	–	–	–	–	302,8	281,9	–
19,5	–	–	–	–	312,7	–	–
20,0	–	–	–	–	322,6	–	–
20,5	–	–	–	–	332,5	–	–
21,0	–	–	–	–	342,4	–	–
SD/mm	1,78	1,80	2,64	1,89	1,68	1,58	4,54

* A fibula középdarabjának legkisebb átmérője – maximum diameter at middle part of midshaft of fibula

Összefoglalás

Munkánkban 17 Kárpát-medencei történeti embertani szériából összesen 535 gyermek (0–14 éves korú) hosszúcsontjain és claviculáján jegyeztük fel a legnagyobb hosszúságot, valamint a középdarab két egymásra merőleges átmérőt. Elsődleges célunk olyan segédtablázatok elkészítése volt, amelyek töredékes csontok esetében, kizárólag a diafizis középszakaszának valamely irányú átmérőjének az ismeretében is segítséget tudnak nyújtani a gyermekek elhalálozási életkorának becslésében. Emellett elkészítettük a csontok hosszúságai közötti arányt leíró lineális regresszió egyenleteket, melyek hasznosak lehetnek különböző életkorú gyermekek csontjainak osszárumból történő szétválogatásánál. Az egyenletek segítségével teszteltük Stloukal és Hanákova (1978) morvaországi mintán kidolgozott biológiai életkorbecslő módszerét, és megállapítottuk, hogy az jól alkalmazható Kárpát-medencei mintákon is a gyermekek életkorbecslésére.

Irodalom

- Eiben, O. G., Barabás, A., Pantó, E. (1991): The Hungarian National Growth Study I. (Reference data on the biological developmental status and physical fitness of 3-18 year-old Hungarian youth in the 1980s.) *Humanbiologia Budapestiensis*, 21: 5–123.
- Scheuer, L., Black, S. (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press. San Diego. San Francisco. New York. Boston. London. Sydney. Tokyo.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen – Unter besonderer Berücksichtigung von Washstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.

Levelezési cím: Bernert Zsolt
Mailing address: Magyar Természettudományi Múzeum
Embertani Tár
H-1082 Budapest
Ludovika tér 2.
Hungary
e-mail: bernert@nhmus.hu