

## A HALLÓCSONTOK MÉRETEI 8-12. SZÁZADI SZÉRIÁKON

Török Katalin, Józsa László és Pap Ildikó

Országos Traumatológiai Intézet, Morfológiai Osztály, Budapest; Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

*Török, K.-Józsa, L.-Pap, I.: Osteometry of the auditory ossicles from the 8-12th century skeletal material. 150 auditory ossicles (75 malleus, 54 incus and 21 stapes) were examined. No significant sexual differences were found. No side differences were observed. Results of the investigation are summarized in the Tables 1-3.*

Keywords: Auditory ossicles; Osteometry; Mediaeval period.

### Bevezetés

A hallócsontok különleges helyet foglalnak el csontrendszerünkben, mert: (1) méretük alig változik az újszülött kortól az aggkorig; (2) a hallócsontok szerkezete és erőátviteli rendszere eltér a többi csontétól; (3) elhelyezkedésük, felfüggesztésük és működtető izomzatuk egyedülálló szervezetünkben; (4) számos osteológiai kórkép (Paget-kór, osteodysplasia) nem jelentkezik a hallócsontokon; (5) a C és a D vitamin hiánya okozta csontelváltozások nem jelentkezik a hallócsontokon; (6) a hallócsontok lágyrész-boríték nélkül közvetlenül érintkeznek a levegővel, máskor a dobüreg gyulladása esetén direkt kontaktusba kerülnek a sero-purulens váladékkal.

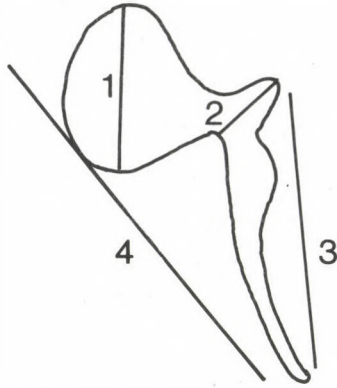
A hallócsontok igen gyakran károsodnak az ismétlődő és/vagy krónikussá váló középfülgyulladás következtében (Becske 1989, Pap és Józsa 1990, Török 1994). A hallószerv egyéb megbetegedéseiben (süketség bizonyos fajtái, otosclerosis stb.) a hallócsontok ugyancsak károsodnak (Holzhueter et al. 1965), sőt a mesterséges koponyatorzítások is kimutatható a hallócsontok alakí és méretbeli eltérése (Józsa és Pap 1992).

A hallócsontok szerkezete és méretei alig ismertek. Kósa és Fazekas (1973) emberi magzatok hallócsontjainak méreteit határozták meg. Sakalinkas és Jankauskas (1988) csak a kengyel méreteiben találtak különbséget a férfiak és nők között, de a különböző történelmi korokból származó hallócsontok közt nem volt méretbeli differencia. Ezzel szemben Lisonek et al. (1986) azt észlelték, hogy a 3000 évnél idősebb leletekben a hallócsontok kisebbek voltak, mint a Kr.u. 14. századból származókban. Ezt a különbséget a testméretek változásával magyarázták, noha testhossz-meghatározást nem végeztek.

Munkánk során előbb az otitis media és a hallócsontkárosodás gyakoriságát vizsgáltuk középkori anyagon (Pap és Józsa 1990). Vizsgálataink jelenlegi szakaszában a hallócsontok dimenzióit és tömegét határoztuk meg.

### Anyag és módszerek

A 8-12. századból származó, nem deformált, felnőtt koponyák dobüregéből Zeiss operáló mikroszkóp alatt távolítottuk el a hallócsontokat. Ezeket desztillált vízben mostuk, majd 56 °C hőmérsékletű termosztátban súlyállandósággá szárítottuk. A méréseket Zeiss Bioplast sztereómikroszkóp alatt  $\pm 0,1$  mm pontossággal végeztük. Minden hallócsonton 4-4 méretet

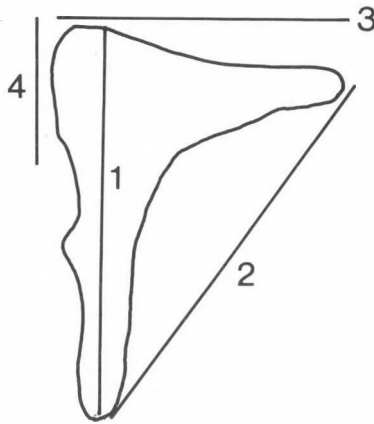


1. ábra. A kalapács méreteinek felvételi sémája:

1. Fejátmérő, 2. Nyakszélesség, 3. Markolathossz, 4. Teljes hossz

Fig. 1. Measurements of malleus:

1. Diameter of the head, 2. Width of neck, 3. Length of the hilt, 4. Total length

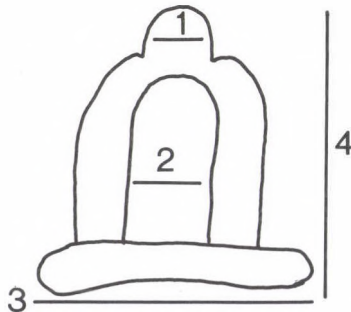


2. ábra. Az üllő méreteinek felvételi sémája:

1. Legnagyobb szélesség, 2. Crustávolság, 3. Magasság, 4. Fejszélesség

Fig. 2. Measurements of anvil:

1. Maximum width, 2. Distance between arms, 3. Height, 4. Width of the head



3. ábra. A kengyel méreteinek felvételi sémája:

1. Fejszélesség, 2. Ívszélesség, 3. Talphossz, 4. Teljes hossz

Fig. 3. Measurements of stapes:

1. Width of the head, 2. Width of the arch, 3. Length of the base, 4. Total length

vettünk fel az 1-3. ábrákon látható sémák szerint. Ezt követően analitikai mérlegen  $\text{0,1 mg}$  pontossággal meghatároztuk tömegüket. Sérült vagy törött hallócsontokat csak akkor mértünk, ha azokon legalább három metrikus méret meghatározható volt, de a sérült csontok tömegét nem regisztráltuk. Az ép és az in vivo károsodott hallócsontok méreteiben nem találtunk különbséget, ezért közös csoportba vettük valamennyit. Összesen 75 kalapács, 54 üllő és 21 kengyel (150 darab hallócsont) méreteit összegeztük.

### Eredmények

1. *Kalapács*: Teljes hosszuk 7 és 9 mm közötti, átlagosan 8,02 mm volt. A középértéktől mindkét irányban 12%-os eltérést észleltünk. A csont fejméretei közelről sem volt ennyire egységes, a legkisebb és legnagyobb diaméterek között 100%-os differencia mutatkozott. Hasonlóan nagy különbségek voltak a nyak szélességében, de lényegesen kisebbek a nyél hosszában (1. ábra). A legkisebb tömegű kalapács 11,1 mg, a legnagyobb 29,9 mg-os volt (1. táblázat). A kalapácsok közötti méretkülönbségek meglepőek, ha azonban a méretarányokat vizsgáljuk, akkor valamennyi esetben lényegében azonos arányokat találtunk.

2. *Üllő*: A legnagyobb szélesség 5,0-7,5 mm közötti, átlagosan 6,25 mm volt. A csúcstávolság szélső értékei megegyeztek a szélességével, az átlag 6,10 mm. Az üllők fejszélessége átlagosan 2,79 mm (maximum 3,5, minimum 2,0 mm) volt. Az incusok magassága maximum 6,0, minimum 4,0, átlagosan 4,99 mm-nek bizonyult (2. ábra). Az üllők tömege átlagosan 26,4 mg (2. táblázat).

3. *Kengyel*: A stapes teljes magassága 3,0-4,0, átlagosan 3,33 mm volt. A talp hossza 2,5-3,0, átlagosan 2,79 mm. A fejszélesség 1,0-1,5, az ívszélesség 1,6-2,1 mm között változott (3. ábra). A hallócsontok között a legkisebb méretbeli variációt a kengyel mutatta. Tömegük átlagosan 2,44, maximum 3,5, minimum 1,4 mg volt (3. táblázat).

Oldalisági eltérést egyik hallócsont esetében sem találtunk. Ugyancsak nem volt különbség a férfiak és a nők hallócsontjainak méreteiben. Mindkét nemben előfordult kiugróan magas és alacsony érték is.

A mikroszkóposan felismerhető kóros eltérések (izületi arthrosis, felületi kimaródások, mikroszkópos méretű csontfrakciók stb.) nem befolyásolták a méreteket (Török 1994).

### Megbeszélés

A hallócsontok fejlődése a 7-8. hetes embrióban indul meg, azonban az intrauterin fejlődés dinamikájáról keveset tudunk. Kósa és Fazekas (1973) a hallócsontokra vonatkozó adatai egyedülállóak az irodalomban. Történeti anyagban rendkívül ritkán sikerül megtalálni (anyagunkban is mindössze két gyermekkoponyából tudunk eltávolítani 3 db hallócsontot). A gyermekek hallócsontjainak méretei alig különböztek a felnőttekétől, de a kis esetszámra való tekintettel nem szerepelnek összeállításunkban. Néhány (összesen 20 db) recens bonctermi anyagból származó hallócsont méretei azonosak voltak a 8-12. századból származókéval.

Méréseink eredményeit két vizsgálati szériával tudtuk összevetni. Lisonek et al. (1986) összesen 75, Sakalinkas és Jankauskas (1989) 247 db hallócsont méreteit összegzik. Az előbbieket – hozzánk hasonlóan – nem észleltek méretbeli különbséget az ép és károsodott hallócsontok között. Ezt a megfigyelést azzal magyarázzuk, hogy az otitis károsodás a már kifejlett, végleges formát öltött hallócsontot érinti, és ezeken nem következik be metrikus

1. táblázat. A kalapács méretei  
Table 1. Measurements of malleus

	Fejátmérő Diameter of the head (mm)	Nyakszélesség Width of the neck (mm)	Markolathossz Length of the hilt (mm)	Teljes hossz Total length (mm)	Tömeg Weight (mg)
Átlag Average	2,38	1,46	4,57	8,02	22,18
Maximum	3,0	2,5	5,0	9,0	29,9
Minimum	1,5	1,0	3,0	7,0	19,1

2. táblázat. Az üllő méretei  
Table 2. Measurements of anvil

	Legnagyobb szélesség Maximum width (mm)	Crustávolság Distance between arms (mm)	Magasság Height (mm)	Fejszélesség Width of the head (mm)	Tömeg Weight (mg)
Átlag Average	6,25	6,10	4,99	2,79	26,45
Maximum	7,5	7,0	6,0	3,5	37,6
Minimum	5,0	5,0	4,0	2,0	19,2

3. táblázat. A kengyel méretei  
Table 3. Measurements of stapes

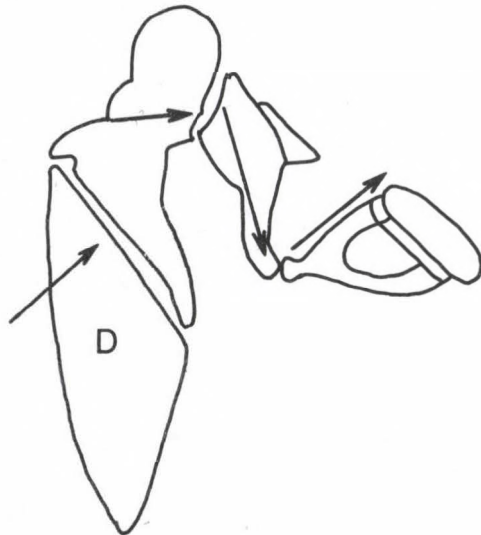
	Fejszélesség Width of the head (mm)	Ívszélesség Width of the arch (mm)	Talphossz Length of the base (mm)	Teljes hossz Total length (mm)	Tömeg Weight (mg)
Átlag Average	1,04	1,91	2,79	3,33	2,44
Maximum	1,5	2,1	3,0	4,0	3,5
Minimum	1,0	1,6	2,5	3,0	1,4

változás. Folyamatban levő vizsgálataink arra utalnak, hogy a lezajlott középfül-gennyedés után a csontok belső szerkezete változik meg, felületük és ízületi felszínei károsodnak, de tömegük, hosszuk és átmérőik csak kivételes esetben változhatnak.

Méréseink során viszonylag nagy egyéni variációt találtunk. Legkifejezettebb variabilitás a kalapácsok fejátmérőjében és a nyak szélességében mutatkozott, és ez a minimum-maximum értékeket tekintve elérte a 100%-ot. Másként kifejezve, 1 és 3 mm átmérőjű kalapácsfejeket egyaránt találtunk, azonban a kalapács hosszában, a tulajdonképpeni erőkar hosszúságában nem voltak ilyen különbségek. A hallócsontok biomechanikájában az erőkarnak (teljes hossz és markolathossz) van különleges szerepe, ezért a fejátmérőben talált különbségeknek nem tulajdonítottunk jelentőséget.

Az üllők legnagyobb szélességének minimum-maximum eltérése 2,5 mm volt, a többi értékben kisebb variációkat láttunk. A kengyel méretvariációi 0,5-1,0 mm közöttiek. A legkisebb változatosságot a kengyel talpa mutatta (a maximum és minimum közötti eltérés mindössze 0,5 mm-es), amit talán az ovális ablak és a kengyel talp kapcsolata és viszonya magyaráz.

A korábbi vizsgálatok hasonló mértékű metrikus eltéréseket mutattak, amit a kutatók alkati sajátosságokkal magyaráznak (Lisonok et al. 1986). Bár mi magunk ilyen irányú összefüggéseket nem vizsgáltunk, úgy véljük, hogy a koponya alaki és metrikus sajátosságai inkább befolyásolhatják a hallócsontok méreteit, mint a testméretek. A hallócsontok fiziológias elhelyezkedését, biomechanikáját, erőtovábbítási sajátosságait elemezve azt találtuk, hogy a hallócsontoknak azok a dimenziói, amelyeknek elsődleges szerepük van a hallás mechanizmusában, csak csekélyfokú variabilitást mutatnak (4. ábra). Azok a dimenziók, amelyek alárendelt szerepűek a hangerő továbbításában, lényegesen variabilisabbak.



4. ábra. A hallócsontok erőátviteli rendszere.

A vastag, nyilazott vonalak az erőátvitel útját jelzik. D = dobhártya

Fig. 4. The power transmission between the auditory ossicles.

The thick, arrowed lines are the signs of the power transmission. D = tympanon

## Összefoglalás

Munkánk során 150 darab hallócsont (75 kalapács, 54 üllő, 21 kengyel) méreteit és tömegét határoztuk meg. Sem oldalbeli, sem nemek közötti szignifikáns különbségeket nem találtunk.

\*

A Fialat Pathológusok Fórumán 1994. június 10-én elhangzott előadás. - Közlésre beérkezett 1995. június 6-án.

## Irodalom

- Becske, M. (1989): Hallócsontok károsodása krónikus otitis media esetében. - *Fül-Orr-Gégegyógyászat*, 35 ; 1-8.
- Holzhueter, A. M.-Gregg, J. B.-Clifford, S. (1965): A Search for Stapes Footplate Fixation in an Indian Population, Prehistoric and Historic. - *Am. J. Phys. Anthrop.*, 23 ; 35-40.
- Józsa, L. & Pap, I. (1992): Pathological Alterations on Artificially Distorted Skulls. - *Anls Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 84 ; 189- 194.
- Kósa, F. & Fazekas, I. Gy. (1973): Emberi magzatok hallócsontjainak méretei. - *Fül-Orr-Gégegyógyászat*, 19; 153-159.
- Lisonek, P.-Kutal, M.-Peske, L. & Kubinek R. (1986): Auditory Ossicles from Archeological Finds. - *Anthropologie*, 24 ; 185- 188.
- Pap, I. & Józsa, L. (1990): Occurence of Otitis Media, Mastoiditis and Alterations of Auditory Ossicles in Some Early Medieval Series (Hungary). - *Anls Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 82 ; 249- 257.
- Sakalinkas, V. & Jankauskas, R. (1988): Osteometry of the Auditory Ossicles from Lithuanian Paleosteological Material. - Kézirat.
- Török, K. (1994): A hallócsontok károsodása és az otitis media paleopathológiája. - Fialat Pathológusok Fórumán tartott előadás, Budapest.

A szerző címe: Török Katalin  
Author's address: Lehel út 27.  
H-3599 Sajószöged,  
Hungary