

AZ UGRÓCSONT ÉLETKORI VÁLTOZÁSAI

Írta: HARSÁNYI LÁSZLÓ

(Semmelweis Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézete, Budapest)

Bevezetés

A csontváz fejlődése élettani körülmények között kb. 20—23 éves korban fejeződik be. A fejlődésmenetre vonatkozóan rendkívül sok anatómiai, ember-tani és igazságügyi orvostani adattal rendelkezünk; mindegyik tudományos szakágazat saját céljainak megfelelő standard adatokat rögzített, és az eredményeket fejlődéstani, életkor-meghatározási vagy orvosszakértői személy-azonosító munkában alkalmazta. A fejlődési folyamatok befejeződése után sem változatlan azonban a csontállomány; bár sokan még ma is olyan téves nézetet hangoztatnak, mint pl. JESSERER és KIRCHMAYR (1955): „... normális körülmények között a 20—70. életévek között a csontszövet felépítési és lebontási folyamatai egyensúlyban vannak”. Számos, egybehangzó makroszkópos, mikroszkópos, biokémiai és klinikai megfigyelés bizonyítja azt, hogy a csontszövet igen élénken vesz részt a szervezet anyagcsere-folyamataiban; meglepően hamar reagál a különböző hatásokra vagy progresszív, vagy regresszív formában, és ez makroszkópos, ill. mikroszkópos változásokat okoz. A 20—70. életévek között igen sokféle és nagyfokú élettani változás látható az egyes csontokon.

A felnőttkori élettani változásokat a csontváz különböző részein számos antropológus és igazságügyi orvos vizsgálta, mivel mindkét területen felmerül annak szükségessége, hogy csontvázlelet alapján ismeretlen személy nemét, életkorát lehetőleg pontosan meg lehessen állapítani. Az idevonatkozó közismert adatok felsorolása felesleges. E közleményben azokról a vizsgálatokról számolok be, melyeknek célja az ugrócsont fejlődését követő életkori változásainak közelebbi megismerése volt. A munka egy részében sok segítséget nyújtott dr. Major Á., és megfigyeléseinkről rövid előadásban számoltunk be (1972).

Választásunk azért esett az ugrócsontra, mert teljes kifejlődése után

1. térfogata az élet egész tartama alatt állandó,
2. aránylag kisméretű csont, mely mint egységes vázrész, könnyen vizsgálható.
3. Azonos mechanizmus terheli az egész élettartam alatt: a testsúly járás közben a trochlea tali-ra nehezedik, mely a nyomást a bokaízületben elmozdulva átadja részben a calcaneus-nak, részben az os naviculare pedis-nek.
4. Csak egyfajta mozgást végez a csont: plantaris és dorsalis flexio lehetséges, tehát az igénybevétel iránya, mechanizmusa a foglalkozástól, tevékenységtől független.
5. Amíg valaki járóképes, használja ugrócsontját, terheli, nem „kímélheti”.

6. Nem tapad izom a csonton. Az izomtömegeknek egyéenként változó mennyisége, a tapadó ín húzóereje pedig közismerten alakítja a csont szerkezetét, amint azt GALILEI már 1638-ban észrevette. Az izomerőben mutatkozó egyéni különbségek a talus-ra csak közvetve fejtik ki hatásukat.

A fenti körülményeket olyannak véltük, melyek indokolták a vizsgálatok végrehajtását — különösen, ha azt is figyelembe vesszük, hogy az irodalomban nem találtunk olyan közlést, mely a fejlődéstani és anatómiai adatokon kívül a talus élettani, felnőttkori változásait ismertette volna.

Vizsgálati anyag

100 férfi és 100 női holttestből 200 talus-t gyűjtöttünk össze, 20—96. éves életkorban hirtelenül bekövetkező halálestet vagy öngyilkosság folytán meghalt egyénből, akiknek ugrócsontja alaktani szempontból ép volt. Ezt az anyagot a különböző vizsgálati eljárások menetének megfelelően kisebb csoportokra osztottuk oly módon, hogy ahol lehetséges volt, egy-egy csonton többféle, egymást ki nem záró megfigyelést is tettünk (pl. Rtg-felvétel, majd utána nyomószilárdság meghatározása stb.).

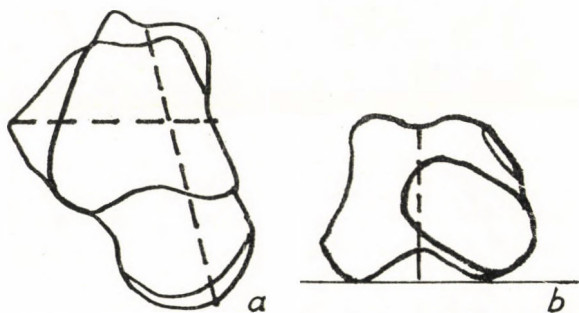
Az ugrócsont anatómiája

A vaskos test (corpus tali) szabálytalan kő alakú, ennek felfelé tekintő domború hengerfelszíne (trochlea tali) előre felé kissé szélesedő ízfelszín. Ezzel a hengerfelszínnel, mely görbületére merőlegesen kissé homorított, alkotja a két lábszárcsont a bokaízületet. Az egytengelyű csuklóízületben a lábszárhoz képest derékszögben álló lábfejet dorsalis irányban kb. 15°-nyira, plantarisan kb. 40°-nyira hajlíthatjuk. A corpus tali alsó felszínén mély harántbarázda (sulcus tali) látható, mögötte 1, előtte 2 kisebb ízületi felszínnel. A nyak (collum tali) felül nézve tanulmányozható. Az alsó felszínen a fej (caput tali) ízületi felszíne továbbfolytatódik, és összefügg az elülső sarokcsonti ízfelszínnel (facies art. calcanea ant.). A test oldalirányú nyúlványa a processus lat. tali, hátrafelé pedig kettéosztott nyúlványa van: proc. post. tali, közepén az öregujj hajlító inát befogadó árokkal. A fejen előre felé tekint a sajka csonttal ízesülő felszíne: fac. art. navicularis.

MARTIN és SALLER (1957) szerint a legfontosabb méretek:

A talus hossza: a sulc. flex. hallucis longi és a fac. art. navicularis legtávolabbi pontja közötti méret.

Szélesség: a proc. lat. tali és a medialis felszín közötti méret a transversalis síkban.



1. ábra. A talus vázlatosan: a) norma verticalis, b) n. frontalis
Fig. 1. Schematic representation of the talus: a) norma verticalis, b) n. frontalis

Magasság: a csont magassága a trochlea tali közép vonalában ahhoz a síkhoz képest, amelyen fekszik (1. ábra).

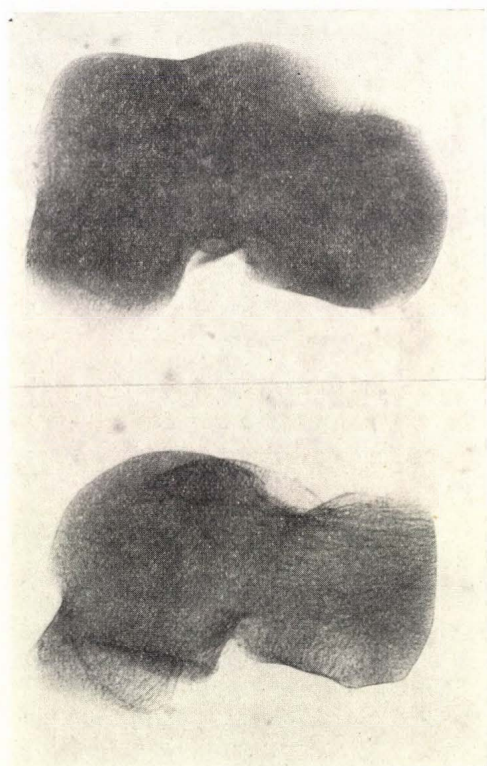
Anyagunkban észlelt méretbeli nemi különbségek a következők:

	Nő	Indifferens	Férfi
Hosszúság: →	50 mm	50,1–55 mm	55,1 mm →
Szélesség: →	41 mm	41,1–44 mm	44,1 mm →
Magasság: →	32 mm	32,1–34 mm	34,1 mm →

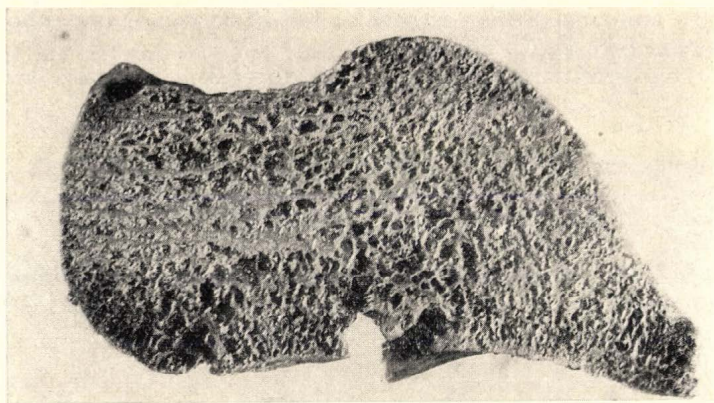
A méreteken mutatkozó nemi különbség alkalmas arra, hogy komplex nem-meghatározó eljárásba (pl. ÉRY—KRALOVÁNSZKY—NEMESKÉRI 1963; HARSÁNYI—NEMESKÉRI 1964) új adatként beépíthető legyen.

Röntgenvizsgálat

50 férfi és 50 nő (20–96 é.) ugrócsontjáról készítettünk a norma verticalis-nak és a norma lateralis-nak megfelelően Rtg-felvételt, hogy a kor előrehaladtával kialakuló osteoporosis mértékét tanulmányozhassuk. Az osteoporosis a „porositas” megnövekedését jelenti, azaz a csont kemény állományának meg-

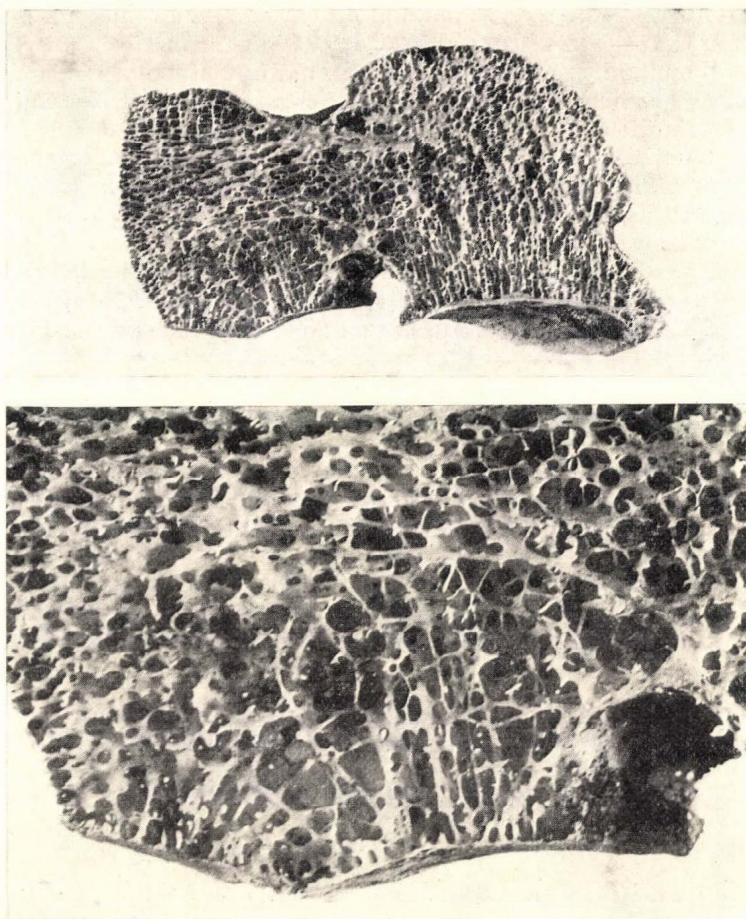


2. ábra. 35 éves nő (fent) és 78 éves férfi (lent) ugrócsontjának Rtg.-felvétele
 Fig. 2. X-ray picture of the talus of a 35 years old woman (above) and a 78 years old man (below)



3. ábra. 34 éves férfi ugrócsontjának szerkezete. Kinagyítva a sulcus tali előtti csontrészt
Fig. 3. Structure of the talus of a 34 years old man. Enlarged the portion of the bone anterior
to the sulcus tali

kevesbedését és helyében lágyszövet, zsírszövet felszaporodását. Ez a jelenség egyben rarefactio-val jár együtt: a sűrűség (densitas) csökkenésével, tehát a csontállomány térfogategységnyi súlyának csökkenésével. A csontszövetnek ez az atrophíája bekövetkezhet egyidejű térfogatesökkenéssel (pl. csigolya testek lapulnak, keskenyebbé válnak), de létrejöhet a folyamat térfogatesökkenés nélkül is. A felritkulás azokon a csontokon tanulmányozható jól, melyeknek térfogata állandó. Hiszen öregkori térfogatesökkenés észlelésekor soha nem tudjuk megállapítani a sorvadás előtti maximális térfogatot; soha nem határozhatjuk meg pl. egy lapult testű ágyéki csigolyáról azt, hogy hány %-kal lett kisebb a volumene. A végtagcsontok, így a talus méretei is változatlank. A fokozott porosítás, a röntgensugár-elnyelő képesség csökkenésének oka a szivacsos csontállomány felritkulása és a corticalis elvékonyodása.



4. ábra. 77 éves nő ugrócsontjának szerkezete. Kinagyítva a sulcus tali előtti csontrészt
 Fig. 4. Structure of the talus of a 77 years old woman. Enlarged the portion of the bone anterior
 to the sulcus tali

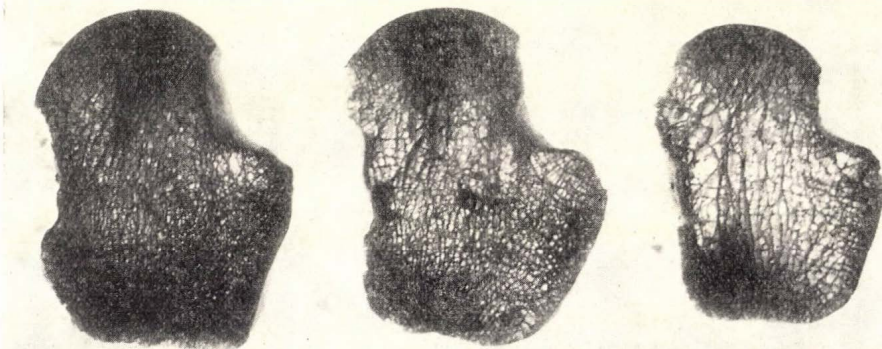
A gyógyító orvosok az osteoporosis kórisméjét Rtg-felvételen állapítják meg, a sugárelnyelő-képesség csökkenését vagy szabad szemmel, tapasztalati becsléssel vagy ún. densitographiás módszerrel meghatározva. Az utóbbinak lényege az, hogy a vizsgált tárgy densitását ismert sugárelnyelő-képességű fémtárgy densitásával hasonlítják össze, és tapasztalati skála segítségével következtetnek a Ca-sók mennyiségében az élettani mértékhez viszonyított csökkenésre (bővebben ld. DEÁK 1966). Ennek az ENGSTRÖM és WELIN (1949) által bevezetett objektívebb módszernek sok a technikai hibaforrása. Közismert tény az is, hogy röntgenfelvételen csak akkor állapítható meg akár becsléssel, akár densitographiás eljárással a csont porotikus volta, ha a sugárelnyelő állománynak legalább 30%-a eltűnt. BABAIANTZ (1947), SCHINZ és mtsai (1952), MC LEAN és URIST (1961), valamint mások megállapításához a

combesonton nyert észleléseink alapján e vonatkozásban magunk is csatlakozunk (HARSÁNYI—NEMESKÉRI 1962). Így válik érthetővé az, hogy míg modern kórhonctani szakkönyvek (pl. HARANGHY 1966) az általános, nem súlyos mértékű és nem idő előtt jelentkező csontfelritkulást élettani öregedési jelenségnek minősítik, addig klinikusok úgy vélik, hogy a porosítás fokozódása csak 70 év felett általános, és ha 60 év körüli vagy annál fiatalabb egyénnél észlelik, praesenilis, postmenopausalis osteoporosisról beszélnek (bővebben I. FERNBACH 1959, HOLLÓ 1967 stb.), mivel előttük a felritkulás kezdeti fokozatai ismeretlenek, amint arra KÖHLER és ZIMMER (1967) is rámutatott. A felritkulás a csontváz egyes helyein (felkarsont, combesont, csigolyák) már a 30—40 éves korban megkezdődik (WACHHOLZ 1894, SCHRANZ 1931, SCHRANZ 1933, BERNDT 1947, HANSEN 1953, NEMESKÉRI—HARSÁNYI 1958 stb.), másutt később és csak mérsékeltebb fokban alakul ki (2. ábra, I. tábla).

Az elkészített 100 talus-Rtg-felvétel tanulmányozásakor csak a 70 évnél idősebbeknél, és csak igen csekély mértékű osteoporosis létrejöttét állapíthattuk meg. Így már ez a bevezető vizsgálat is arra utalt, hogy az ugrócsontban öregedés során viszonylag csekély a csontállomány vesztesége. A humerus és a femur proximalis epiphysisének Rtg-vizsgálata BERNDT (1947), KELLNER (1957), SCHRANZ (1959), MEEMA és MEEMA (1963) szerint alkalmas olyan szerkezeti változások megállapítására, melyek az életkor becsülését lehetővé teszik. Magunk is alkalmaztuk ezt az eljárást nem sérthető csontvázlelet: a *Homo neanderthaliensis* (King) életkorának meghatározására (NEMESKÉRI—HARSÁNYI 1962). Az ugrócsont kismértékű röntgenológiai változása folytán a talus-ról készült Rtg-felvételek alapján az életkorra következtetni nem lehet.

A csontszerkezet makroszkópos vizsgálata

A csontszerkezetet a röntgenfelvétel után végrehajtott macerálást követően és oly módon tanulmányoztuk, hogy a csontokat a median-sagittális, valamint horizontális síkban felfűrészeltük. A corticalis állomány 30—40 év körüli

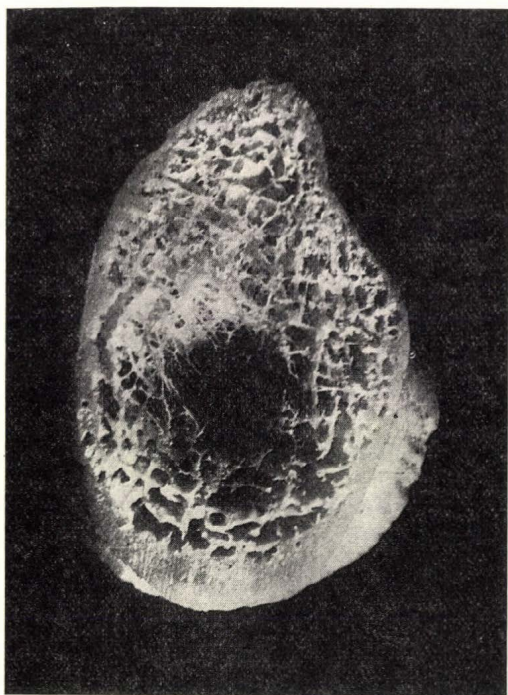


5. ábra. 38 éves, 66 éves és 84 éves férfi ugrócsontjának 10 mm vastag, a csont középmagasságában, horizontálisan készült metszete alulról megvilágított matt üveglapon fényképezve
 Fig. 5. 10 mm thick section of the talus of a 38 years old, a 66 years old and a 84 years old man, made horizontally at the medium height of the bone, photographed on a clouded glass plate, illuminated from below

egyéneknél kb. 2—2,5 mm vastag, és késő öregkorban is csaknem ennyi marad. Változik azonban a substantia spongiosa. A szivacsos csontállomány felépítése szerint spongiosa tubulosa, trabekulosa, pilosa, lamellosa és laminosa lehet, figyelemmel a csontlécek vastagságára, alakjára (WAGNER 1965). Az ugrócsont spongiosaja a 30—45 éves korban lamino-trabeculosa, rendkívül sűrű. Az egyes csontgerendák és a nyakban, fejben helyet foglaló szélesebb laminák nem különülnek el egymástól. Később a laminák keskenyebbek lesznek, számuk csökken, a trabekulák egymástól eltávolodnak; a 60—65 éves kortól kezdődően a testben, fejben verticalis, a nyakban sagittalis elrendeződésű, vékonyabb csontlécekből álló trabekuláris rendszer ismerhető fel. 70—75 év felett a szerkezet trabekulo-pilosa, a legritkább a sulcus tali környezetében, a csont alsó felszínének közepében. Ahhoz hasonló spongiosa üreg azonban, mint amilyen pl. a tuberculum maj. humeri vagy troch. maj. femoris területén létrejön, itt nem alakul ki (3. ábra, 4. ábra és 5. ábra).

A fajsúly mérése

A csont sűrűségét objektíven állapíthatjuk meg, ha a csontszövetre vonatkoztatott viszonylagos fajsúlyát meghatározzuk. Ilyen méréseket végzett pl. ALLBROK (1965) az ágyéki csigolyákon, magunk a combcsont nyakán (HARSÁNYI—NEMESKÉRI 1962), BIRKENHAGER-FRENKEL (1966), MUELLER, TRIAS és RAY (1966) a csontváz más részein.



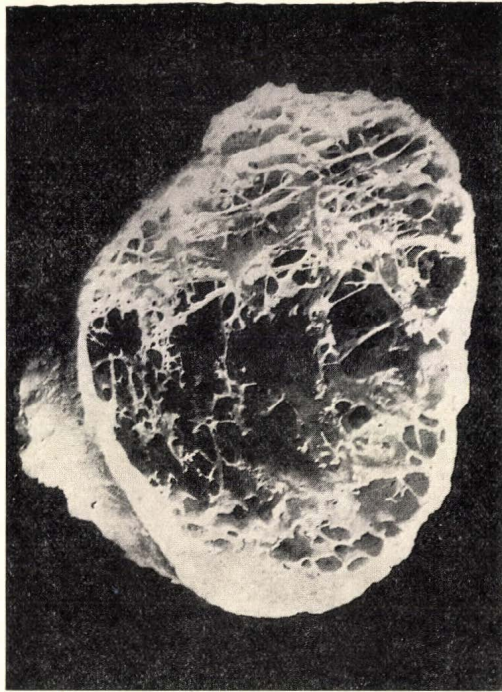
6. ábra. Combnak, 73 éves nő, fajsúly: 0,45 g csont/ml
 Fig. 6. Neck of the femur of a 73 years old woman, specific weight: 0.45 g bone/ml

1. táblázat

Az ugrócsont csontszövetre vonatkoztatott fajsúlya
Table 1. Specific weight of the talus referred to bone tissue

Sor- szám No.	♂♂ Életkor (év) Age (years)	Fajsúly, g/ml Specific weight, g/ml	Sor- szám No.	♀♀ Életkor (év) Age (years)	Fajsúly, g/ml Specific weight, g/ml
1	28	0,71	26	26	0,69
2	30	0,68	27	29	0,68
3	32	0,72	28	32	0,72
4	34	0,69	29	33	0,70
5	37	0,67	30	36	0,64
6	42	0,70	31	39	0,68
7	44	0,65	32	44	0,63
8	47	0,67	33	45	0,58
9	50	0,64	34	47	0,63
10	53	0,65	35	52	0,57
11	56	0,61	36	57	0,60
12	60	0,56	37	59	0,56
13	61	0,53	38	61	0,55
14	64	0,50	39	63	0,57
15	70	0,54	40	65	0,44
16	71	0,52	41	67	0,50
17	72	0,52	42	69	0,46
18	73	0,44	43	70	0,45
19	75	0,49	44	72	0,41
20	77	0,48	45	72	0,46
21	79	0,47	46	73	0,37
22	81	0,39	47	76	0,42
23	83	0,47	48	78	0,44
24	86	0,43	49	81	0,43
25	88	0,46	50	87	0,44

25 férfi és 25 nő ugrócsontját főzéssel maceráltuk, majd Soxleth-készülékben éter-alkohollal tökéletesen zsírtalanítottuk. A lúgos szennyeződést vizes főzéssel távolítottuk el, ezután a csontokat zárt térben (üvegbúra alatt) foszfor-pentoxid felett szárítottuk meg. A zsírtalan, szárított ugrócsontok súlyát analitikai mérlegen lemértük, majd a csontfelszínen levő nyílásokat szintelen lakkfedéssel zártuk, és az egész csont térfogatát piknometerben állapítottuk meg. Egyszerű számítással megkaptuk a talus tisztított, száraz csontállományra vonatkoztatott fajsúlyát. Mérési eredményeink megerősítették TROTTER és *mtsai* (1960) állítását, szerintük a súly/térfogat arány az életkor előrehaladásával párhuzamosan a csontokban csökkenő tendenciát mutat. A fajsúlyt g/ml-ben meghatározva úgy találtuk, hogy a 30–40 éves egyének talusának kb. 0,70 g csont/ml a relatív fajsúlya, és ez az érték a 75–80. életévre mintegy 0,40–0,45 g csont/ml-re csökken. Az öregkori atrophia kapcsán tehát az eredeti csontállománynak élettani körülmények között kb. 1/3 része tűnik el (1. táblázat). Ez a magyarázata annak, hogy csak az igen idős egyének ugrócsontja mutatkozott mérsékelt fokban porotikusnak a röntgenfelvételen. Összehasonlításként bemutatjuk az ugyancsak 50 egyénnel vonatkozó táblázatunkat, melyben a combcsont nyakán mért fajsúlyértékeket találjuk meg: a collum femoris élettani mértékű csontállomány-csökkenése az



7. ábra. Combnyak, 86 éves férfi, fajsúly: 0.33 g csont/ml
 Fig. 7. Neck of the femur of a 86 years old man, specific weight: 0.33 g bone/ml

öregkorban a maximumhoz képest kb. 2/3, aminek a combnyaktörések keletkezését illető mechanikai jelentőségére részletesen nem is kell kitérni (2. táblázat; lásd még a 6. és 7. ábrát).

A nyomószilárdság életkori változása

A különböző csontok nyomási, hajlítási, szakítási szilárdságának és rugalmasságának meghatározása céljából WERTHEIM (1847), RAUBER (1876), de különösen MESSERER (1880) alapvető munkája óta igen sokan végeztek vizsgálatokat (részletesebben l. LEXER 1928, AMPRINO 1956, VINZ 1970 stb.).

A nyomószilárdság elvileg kétféleképpen adható meg: csonttérfogat vagy csontfelszín egységére vonatkoztatott kilópontban vagy az egész csontra, ill. annak egy részére mint működő egységre vonatkozóan. A területegységre meghatározott nyomószilárdsági, keménységi értékek a különböző szerzők szerint a 4—5 éves kortól kezdődően a csontváz egyes csontjain a késő öregkorig lényegében azonosak, változatlanok (WEAVER 1943, VINZ 1970 stb.). Az adatok közül mint legújabbakat KALLIERIS (1971), ill. KALLIERIS és GENSER (1973) eredményeit röviden megemlítem: az os occipitale, clavicula, femur és a bordák keménységének mérésekor az életkortól, nemtől és a vizsgált csonttól függetlenül 20—29 kp/mm² szilárdságot állapítottak meg.

Nézetünk szerint funkcionális szempontból azonban sokkal helyesebb, ha a kérdéses csontot mint egységes működésű anatómiai képletet oly módon

2. táblázat

A combnyak csontszövetre vonatkoztatott fajsúlya*

Table 2. Specific weight of the neck of the femur referred to bone tissue*

Sor- szám No.	♂♂ Életkor (év) Age (years)	Fajsúly, g/ml Special weight, g/ml	Sor- szám No.	♀♀ Életkor (év) Ages (years)	Fajsúly, g/ml Special weight, g/ml
1	60	0,630	26	73	0,452
2	60	0,613	27	73	0,398
3	60	0,577	28	75	0,302
4	60	0,490	29	75	0,301
5	61	0,630	30	76	0,507
6	61	0,560	31	76	0,496
7	62	0,495	32	76	0,460
8	63	0,652	33	77	0,410
9	63	0,649	34	77	0,400
10	63	0,493	35	77	0,331
11	63	0,404	36	78	0,383
12	65	0,563	37	80	0,565
13	65	0,524	38	80	0,518
14	65	0,406	39	80	0,455
15	66	0,527	40	81	0,440
16	67	0,578	41	83	0,421
17	69	0,513	42	83	0,371
18	69	0,436	43	83	0,368
19	70	0,478	44	83	0,276
20	70	0,385	45	86	0,420
21	70	0,292	46	86	0,336
22	71	0,266	47	86	0,473
23	72	0,525	48	89	0,620
24	72	0,448	49	90	0,387
25	73	0,455	50	92	0,223

* Kontroll: 10, 30–40 éves egyén combnyaka, átlagérték: 0,75 g/ml csont.

Control: neck of the femur of 10 individuals of 30 to 40 years, average value: 0.75 g/ml bone.

vizsgáljuk, hogy a nyert adatok az élettani jellegű és irányú, átlagos mértékű vagy annál nagyobb mechanikai igénybevételre lesznek jellegzetesek. Éppen ezért mi nem a talus felszíni egységére jellemző nyomószilárdsági adatokat mértük meg, hanem az egész csont nyomószilárdságára és annak életkori változására voltunk kíváncsiak.

A méréseket a Fémipari Kutatóintézetben, *O. Wolpert*-rendszerű nyomószilárdság-meghatározó géppel végeztük el oly módon, hogy az egyes csontokat 8–10 réteg itatóspapír közé helyeztük, a nyomást pedig a trochlea tali felől a norma basilaris irányában alkalmaztuk. Ez a mechanikai igénybevétel felel meg az élettani viszonyoknak. Az érintkező felület a nyomás kezdetekor alul-felül egyaránt kb. 4–8 cm² volt. A nyomóerő alkalmazásakor a csontok először 6–8 mm-t lapultak, majd egyszerre törtek ketté, mégpedig verticalisan, a trochlea tali közepétől a sulcus tali irányában haladó, aláfelé szétnyíló, a homloksíkban kialakult egyenetlen felszín mentén. A trochlea porcos felszíne összefüggésben maradt, legfeljebb megrepedt, az alapi felszín kettévált. 75 férfi és 45 nő ugrócsontjának nyomószilárdsági értékeit állapítottuk meg (8. és 9. ábra), és méréseinkből kitűnik, hogy

a) ugyanolyan életkorú férfiaknál és nőknél a nyomószilárdság maximális, valamint átlagos értékeiben szignifikáns nemi különbség mutatkozik.

b) Azonos korcsoportba tartozó és azonos nemű egyéneknél azonban igen nagy a szórás, nemegyszer 500—600 kp.

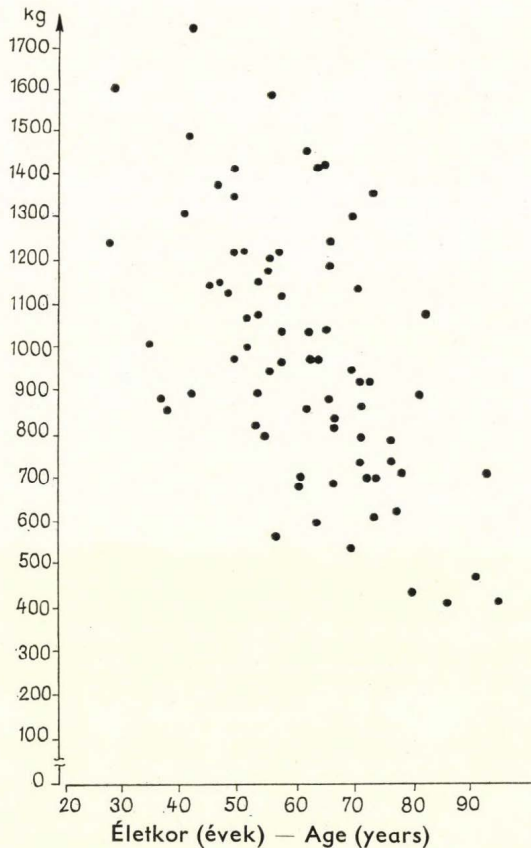
c) A nyomószilárdság öregedéskor jellemzően csökken.

d) A minimális értékekben kisebb a nemi különbség: 60—80 kp.

e) Még a 80 évnél idősebbek ugrócsontjának nyomószilárdsága is több, mint 350 kp, így tehát a mechanikai ellenállóképesség e csontban még az aggkorban is többszöröse az átlagos élettani igényeknek. Ez a jelenség egyik oka annak, hogy a talus mechanikai sérüléseit sebészek olyan ritkán észlelik. FRANKE (1963) pl. 70 640 balesetes sérült csonttöréseinek elemzésekor csak 3 talustöréssel találkozott.

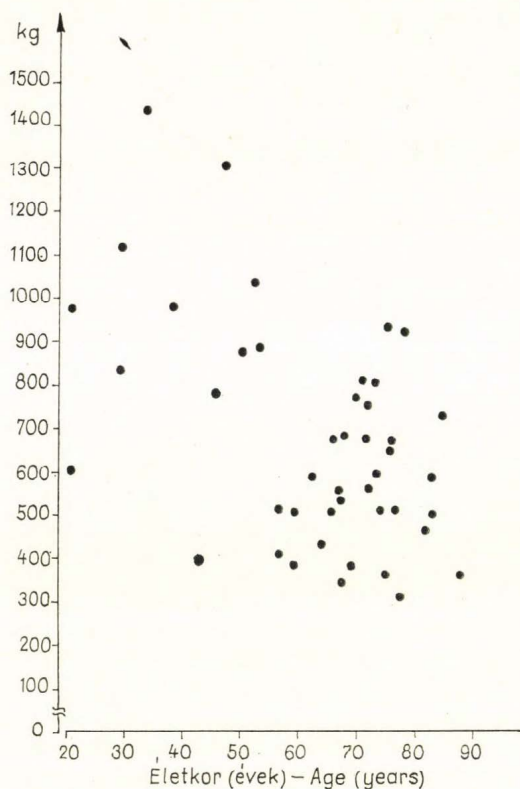
Szövettani vizsgálat

20 esetet (10 férfi, 10 nő, életkor: 20—84 év) mikroszkóposan is feldolgoztunk. Alkoholban rögzítettük a csontokat, majd a trochlea tali közepén a homloksíkban 1 cm vastagságú harántlemez tőréseltünk ki. A csontlemezeket



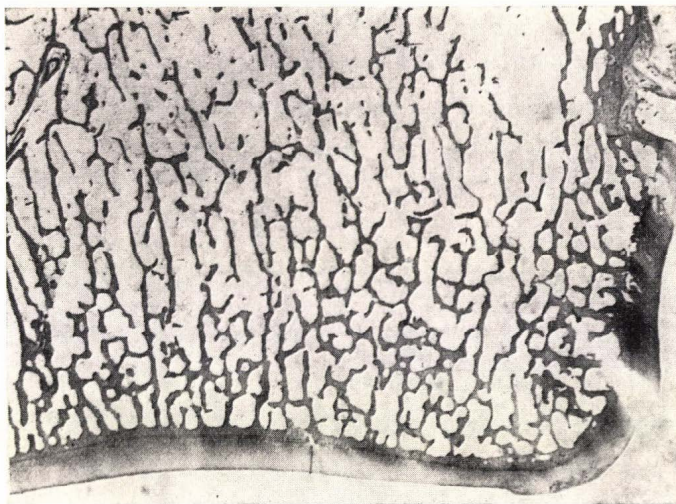
8. ábra. A talus nyomószilárdsága férfiaknál (75 eset)

Fig. 8. Pressing solidity of the talus at men (75 cases)



9. ábra. A talus nyomószilárdsága nőknél (45 eset)
 Fig. 9. Pressing solidity of the talus at women (45 cases)

Versen-ben mésztelenítettük, paraffinba ágyasztuk be, és a 10–12 μ vastag metszeteket haematoxylin-eosin és Mallory-festésben mikroszkóposan vizsgáltuk. A szivacsos csontállomány sűrűségét BECK és NORDIN (1960) módszerével állapítottuk meg. A metszetekből 8-szoros nagyítással felvételt készítettünk, és azt állapítottuk meg, hogy a vizsgált területen a csontgerendák a felszín hány %-át fedik, ill. a képen hány % üres. BECK és NORDIN tapasztalati skálát állított össze, melyet a készült felvétellel könnyű egybevetni. Megállapításuk szerint nem porotikus a csontszövet akkor, ha a spongiosa gerendái a felszín 15–30%-át „fedik”, osteoporosis esetében a csontgerendák kevesebb mint 15%-át teszik ki a látótérnek. Úgy tapasztaltuk, hogy ez az egyszerű eljárás jól és könnyen alkalmazható, azonban legalább 10–15 látóteret kell figyelembe venni, mert az egyes csontokban, így a talusban sem egyenletes a szivacsos csontállomány felritkulása, hanem egyes területeken kifejezettebb, másutt enyhébb. A különböző felvételeken nyert részadatokat átlagolva jutunk olyan eredményhez, mely a csont egészére jellemző. Azt találtuk, hogy a kb. 65 éves egyénekben a csontállomány még a látótérnek 20%-át fedi, és csak 70 évnél idősebbeknél jut kevesebb mint 15% felszín a csontgerendákra. Így tehát a szivacsos csontállomány mikroszkópos vizsgálata is azt bizonyítja, hogy az öregkori veszteség csekélyebb fokú a talusban (10. ábra).



10. ábra. Kb. 17%-ban csontgerendákkal „fedett” felszínű mikroszkópos készítmény 76 éves férfi ugrócsontjából
 Fig. 10. Microscopic preparation of the talus of a 76 years old man, surface „covered” to about 17 per cent with bone trabecules

Következtetések

1. Az ugrócsont méretbeli nemi különbségei jellegzetesek és alkalmasak komplex nem-meghatározó módszerekbe való beillesztésre.

2. Röntgenfelvételen, a csontszerkezet makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatával megállapíthatóan a 30–40 éves egyénekhez képest a késő öregkorban a csontállománynak kb. 30%-a tűnik el. Ezt az eredményt kaptuk a viszonylagos fajsúly meghatározásával is. A kialakuló osteoporosis nem éri el azt a mértéket, amilyen a felkarcsontban vagy a combcsont prox. epiphysisében tapasztalható.

3. A csontállomány kismértékű öregkori csökkenése miatt az általunk alkalmazott módszerekkel a talus alapján az ismeretlen egyén életkorára közvetlenül nem lehetett következtetni.

4. Új adatokat nyertünk az ugrócsont nyomószilárdságára vonatkozóan. A nyomószilárdságban — statisztikailag — mutatkozik ugyan nemi különbség és életkori csökkenés, de az egyéni szórás miatt ez a vizsgálati eljárás sem alkalmas az életkor meghatározására. (Egyébként sem tartjuk jónak az olyan metodikát, mely a vizsgált csontot megsemmisíti, ezért nem vagyunk hívei a különböző hamvasztásos módszereknek sem.)

5. A nyomószilárdság még az aggyastyánkorban is meglepően nagy. Ennek nyilvánvalóan szerepe van abban, hogy ritkán fordul elő az ugrócsont mechanikus sérülése.

6. Az osteoporosis öregkorban élettani jelenség, mely ha a csontváz különböző részein egymástól eltérő mértékben fejlődik is ki, de egyetemes változás, és mindenkinél létrejön.

*

(A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának 1973. május 21-i szakülésén elhangzott előadás; közlésre beérkezett 1973. október 18-án.)

IRODALOM

- ALLBROCK, D. B. (1956): Changes in lumbar vertebral body weight with age. — *Am. J. Phys. Anthropol.* 14; 35.
- AMPRINO, R. (1958): Investigations on some physical properties of bone tissue. — *Acta Anat. (Basel)* 34; 161.
- BABAIAantz, L. (1947): Les ostéoporoses. — *Radiol. Clin.* 16; 291.
- BECK, J. S.—NORDIN, B. E. C. (1960): Histological Assessment of Osteoporosis by Iliac Crest Biopsy. — *J. Path. and Bact.* 80; 391.
- BERNDT, H. (1947): Entwicklung einer röntgenologischen Altersbestimmung am proximalen Humerusende aus den bisherigen Methoden. — *Z. ges. Inn. Med.* 2; 122.
- BIRKENHAGER-FRENKEL, D. H. (1966): In: *Abridged Proceedings of the 4th European Symposium on Calcified Tissues.* — *Internat. Congr. Ser. N. 120.* London, Excerpta Med. Found. p. 8.
- DEÁK, P. (1966): Diagnostik der Knochen- und Gelenkkrankheiten nach führenden Röntgensymptomen. — *Akadémiai Kiadó, Budapest.*
- ENGSTRÖM, A.—WELIN, S. (1949): Densitographie. — *Acta Radiol. (Stockholm)* 31; 483.
- ÉRY, K.—KRALOVÁNSZKY, A.—NEMESKÉRI, J. (1963): Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. — *Anthrop. Közl.* 7; 41.
- FERNBACH J. (1959): Az osteoporosis és terápiája. — *MTA Biol. Csop. Közl.* 3; 195.
- FRANKE, K. (1966): Talusfrakturen. — *Dtsch. Gesundh.-Wes.* 21; 1063.
- HANSEN, G. (1953/54): Altersbestimmung am proximalen Humerus- und Femurende am Rahmen der Identifizierung menschlicher Skelettreste. — *Wiss. Z. d. Humboldt- Univ.* 3; 1.
- HARANGHY, L. (1966): A kórbonctan elemei. — *Medicina, Budapest.*
- HARSÁNYI, L. (1965): A csontváz orvosszakértői vizsgálatának egyes kérdései. — *Kandidátusi értekezés, Budapest.*
- HARSÁNYI, L.—FÖLDES, V. (1968): Orvosszakértői személyazonosítás. — *BM. Tanulm. Oszt. Budapest.*
- HARSÁNYI, L.—MAJOR, Á. (1972): Életkori változások vizsgálata az ugrócsonton. — *Rendőr- orvosi Tud. Ülések* 4; 135.
- HARSÁNYI, L.—NEMESKÉRI, J. (1962): A combnyak osteoporosisának morfológiája. — *Nemzetközi Gerontol. Konf. Budapest.*
- (1964): Über Geschlechtsdiagnose an Skelettfunden. — *Acta Med. Leg. et Soc. (Liège)* 17; 51.
- HOLLÓ, I. (1967): Osteoporosisok. — *Akadémiai Kiadó, Budapest.*
- JESSERER, H.—KICHMAYR, W. (1955): Die präsenile und die senile Involutionsosteoporose. — *Document. Rheum. Geigy, Basel.*
- KALLIERIS, D. (1971): Härtemessungen an frischen menschlichen Knochen. — *Zschr. f. Rechtsmed.* 68; 164.
- KALLIERIS, D.—GENSER, J. (1973): Härtemessungen an frischen menschlichen Femora. — *Zschr. f. Rechtsmed.* 71; 293.
- KELLNER, H. O. (1957): Untersuchungen zur röntgenologischen Altersbestimmungen am proximalen Humerusende beim Erwachsenen. — *Inaugural Diss. aus d. Ger. Med. Inst. Bonn.*
- KÖHLER, A.—ZIMMER, E. A. (1967): Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skelets. (11. Aufl.) — *Thieme, Stuttgart.*
- MCLEAN, F. C.—URIST, M. R. (1961): *Bone. An Introduction to the Physiology of the Skeletal Tissue.* — *University Chicago Press, Chicago—London.*
- LEXER, E. W. (1928): Untersuchungen über die Knochenhärte des Humerus. — *Z. Konstit.- Lehre* 14; 227.
- MARTIN, H.—SALLER, K. (1957—66): *Lhb. der Anthropologie.* 3. Aufl. — *G. Fischer, Stuttgart.*
- MEEMA, H. E.—MEEMA, S. (1963): Measurable Roentgenologic Changes in Some Peripheral Bones in Senilis Osteoporosis. — *J. Amer. Ger. Soc.* 11; 1170.
- MESSERER, O. (1880): Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen. — *J. G. Cotta, Stuttgart.*
- MUELLER, K. H.—TRIAS, A.—RAY, R. D. (1966): Bone density and composition. Age related and pathological changes in water and mineral content. — *J. Bone Joint Surg.* 48/A; 140.
- NEMESKÉRI, J.—HARSÁNYI, L. (1958): A csontvázleletek életkorának meghatározási módszereiről és azok alkalmazhatóságáról. — *MTA Biol. Csop. Közl.* 1; 115.
- (1962): Das Lebensalter des Skelettes aus dem Neandertal. (1856) — *Anthrop. Anz.* 25; 292.
- RAUBER, A. (1876): Elastizität und Festigkeit der Knochen. — *Engelmann, Leipzig.*

- RÖSSLE, R. (1927): Untersuchungen über Knochenhärte. — *Beitr. path. Anat.* 77; 174.
- SCHINZ, H. R.—BAENSCH, W. E.—FRIEDL, E.—UEHLINGER, E. (1952): *Lhb. der Röntgen-diagnostik.* — Thieme, Stuttgart.
- SCHRANZ, D. (1931): A felkarcsont törvényszéki orvostani jelentősége. — *Orvosképzés*, 6. sz. melléklet.
- (1933): Der Oberarmknochen und seine gerichtlich-medizinische Bedeutung aus dem Gesichtspunkte der Identität. — *Dtsch. Z. ges. ger. Med.* 22; 332.
- (1959): Age determination from the internal structure of the humerus. — *Am. J. Phys. Anthropol.* 17; 273.
- TROTTER, M.—BROMAN, G. E.—PETERSON, R. R. (1960): Densities of bones of white and negro skeletons. — *J. Bone Jt. Surg.* 42/A; 50.
- VINZ, H. (1970): Die Änderung der Materialeigenschaften und der stofflichen Zusammensetzung des kompakten Knochengewebe im Laufe der Altersentwicklung. — *J. A. Barth, Leipzig.*
- WACHHOLZ, K. (1894): Über die Altersbestimmung an Leichen auf Grund des Ossifikationsprozesses im oberen Humerusende. — *Beitr. ger. Med.* 45; 210.
- WAGNER, H. (1965): Präsenile Osteoporose. — Thieme, Stuttgart.
- WEAVER, J. K. (1966): The Microscopic Hardness of Bone. — *J. Bone Joint Surg.* 48/A; 273.
- WERTHEIM, M. G. (1847): Memoire sur l'élasticité et la cohésion des principaux tissue du corps human. — *Ann. Chim. Phys.* 21; 385.

THE CHANGES WITH AGE OF THE TALUS

by

L. Harsányi

(Summary)

Founded on the examination of tali taken from the corpses of 100 men and 100 women died at ages of 20 to 90 years a difference by sex in the measurements of length, width and height could be found. X-ray examination, macroscopic observation of the bone structure and a determination of the relative specific weight referred to the bone-tissue equally proved that in the course of physiological aging about 30% of the bone substance as compared with the maximum development vanishes from the talus by the time the persons have reached 70 to 80 years of age. A difference by sex appeared in the maximum and average values of compression strength as referred to the whole bone as a skeletal part of uniform function, however individual standard deviation was rather considerable. The compression strength of the tali of even the persons over 80 years is about 350 kp in both sexes, i.e. a multiple of the mechanical stress of physiological character. By means of histological examination osteoporosis of moderate degree could be observed among the persons older than 70 years.

The changes of physiological character ensuing with age in the talus involve much smaller losses of osseous substances than e.g. in the proximal epiphysis of the humerus or femur. No tables for age determination could be drawn up relying upon the examinations discussed here.

A szerző címe: DR. HARSÁNYI LÁSZLÓ
 Author's address: 1094 Budapest, Üllői út 93.
 SOTE Igazságügyi Orvostani Intézete

