



ANTROPOLÓGIAI/ HUMÁNBIOLOGIAI GYAKORLATOK

BODZSÁR ÉVA
ZSÁKAI ANNAMÁRIA

Antropológiai/humánbiológiai gyakorlatok

**Bodzsár Éva
Zsákai Annamária**

Antropológiai/humánbiológiai gyakorlatok

írta Bodzsár Éva és Zsákai Annamária

Szerzői jog © 2013 Eötvös Loránd Tudományegyetem

E könyv kutatási és oktatási célokra szabadon használható. Bármilyen formában való sokszorosítása a jogtulajdonos írásos engedélyéhez kötött.

Készült a TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0073 számú, „E-learning természettudományos tartalomfejlesztés az ELTE TTK-n” című projekt keretében. Konzorciumvezető: Eötvös Loránd Tudományegyetem, konzorciumi tagok: ELTE TTK Hallgatói Alapítvány, ITStudy Hungary Számítástechnikai Oktató- és Kutatóközpont Kft.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



Tartalom

1. Az emberi csontvázrendszer	1
1.1. Az emberi test tengelyei, irányai, síkjai, normái	1
1.2. Oszteológia	3
1.2.1. A csontok szerkezete és alaki sajátosságai	3
1.2.2. A koponya csontjai	3
1.2.3. A törzs csontjai	10
1.2.4. A végtagok csontjai	12
2. A történeti antropológiai vizsgálatok célja, feltételei és eszközei	19
3. A csontvázrendszer metrikus jellegei	23
3.1. Kranimetria	23
3.1.1. A koponya abszolút méretei és osztályozása	23
3.1.2. A koponya relatív méretei, indexei	35
3.2. A vázcsontok mérőpontjai és méretei	38
3.2.1. A vázcsontok abszolút méretei	38
3.2.2. A vázcsontok relatív méretei, indexei	42
4. A koponya morfológiai jellegei	45
4.1. A koponya legfontosabb morfológiai jellegei	45
4.2. A koponya néhány anatómiai variációja	49
4.3. A posztkraniális csontváz néhány anatómiai variációja	53
5. Az elhalálózási kor becslése	58
5.1. A magzatok, gyermekek és ifjak életkorának becslése	58
5.1.1. A magzat életkorának becslése	58
5.1.2. A gyermekek és ifjak életkorának becslése	59
5.2. A felnőttek elhalálózási korának becslése	72
6. A morfológiai nem becslése	94
7. A testmagasság és testtömeg becslése	97
7.1. A testmagasság becslése	97
7.2. A testtömeg becslése	99
8. Paleopatológiai vizsgálatok	100
8.1. Traumás elváltozások	100
8.2. Nem specifikus fertőzések	103
8.3. Specifikus fertőzések	104
8.4. Hematológiai rendellenességek – poroticus hyperostosis	107
8.5. Anyagcsere rendellenesség eredetű csontbetegségek	108
8.6. Ízületi betegségek	109
8.7. Tumorok	110
8.8. Egyéb csontbetegségek	111
8.9. Az állcsontok és a fogak betegségei	113
9. A paleodemográfiai jellemzők becslése	118
9.1. A paleodemográfiai elemzések feltételei	118
9.1.1. Embertani feltételek	119
9.2. A paleodemográfiai mutatók becslése	119
10. A történeti népességek rekonstrukciójának érvényessége	123
11. Az élő ember vizsgálatának típusai és a mintaválasztás	125
11.1. A vizsgálatok típusai	125
11.2. A vizsgált tulajdonságok osztályozása	125
11.3. A vizsgálati minta	126
11.3.1. A mintavétel	126
11.3.2. A mintanagyság és a becslés pontossága	127
12. Antropometriai vizsgálatok	129
12.1. A statikus antropometriai méretek	129
12.1.1. Legfontosabb fejméretek (12.1–2. ábra)	129
12.2. A dinamikus antropometriai méretek	228
12.2.1. A mozgásszögek	229
12.2.2. Mozgásterek	234

12.2.3. Testerő	236
13. A fej morfológiája	238
13.1. Az arcforma	238
13.2. A szem morfológiai jellegei	238
13.2.1. A felső szemhéj redőinek variációi	239
13.2.2. A szivárványhártya rajzolatának variációi	240
13.3. Az orr morfológiai jellegei	242
13.3.1. Az orrgyök variációi	242
13.3.2. Az orrhát variációi	242
13.3.3. Az orrnyílások variációi	244
13.4. A száj morfológiai jellegei	245
13.4.1. Az ajkak morfológiai variációi	245
13.5. Az állforma	245
13.6. A fül morfológiai jellegei	246
13.6.1. A fülkagyló variációi	246
13.7. A haj morfológiai jellegei	247
14. A bőrlécrendszer	249
14.1. A bőrlécrendszer és a redők kifejlődésének alapjai	249
14.2. A dermatoglyphiai adatok gyűjtésének módszerei	250
14.3. A vizsgálati anyag kvalitatív értékelése	251
14.4. A vizsgálati anyag kvantitatív értékelése	253
14.4.1. A tenyéri redők	254
14.5. A testi és nemi kromoszómák rendellenességeit kísérő dermatoglyphiai jellegzetességek	255
15. A testforma	260
15.1. A növekedési allometria	260
15.1.1. Többváltozós allometria	261
15.2. Az alakmérés geometriai módszerei	262
15.3. Az uniszex humán fantom	263
15.4. A testalkat becslése szomatotipizálással	267
15.4.1. A Heath–Carter-féle antropometriai szomatotipizálás	269
15.5. A morfológiai alkat elemzése a Conrad-féle módszerrel	277
15.5.1. A Conrad-féle alkat-meghatározási technika	279
16. A biológiai életkorok becslési módszerei	284
16.1. A csontkor	284
16.1.1. Tanner–Whitehouse TW2-módszere	284
16.2. A fogkor	301
16.2.1. Fogkorbecslés a mineralizáció alapján	301
16.2.2. Fogkorbecslés a fogak áttörése alapján	302
16.3. A morfológiai életkor	302
16.4. A méretkor: a növekedési standardok	305
16.4.1. A növekedési normák típusai	305
16.5. A szexuális érettség mint korjelző	309
16.5.1. A menarche- és a spermarchekor	310
16.5.2. A nemi jellegek érettségének becslése	311
17. A felnőttkori testmagasság előrejelzése	317
17.1. Termetbecslés a csontkor alapján	317
17.2. Termetbecslés antropometriai adatok alapján	322
18. A testösszetételt becselő módszerek	323
18.1. A tápláltsági állapot becslése testméretek alapján	323
18.1.1. Becslés abszolút testméretekkel	323
18.1.2. Becslés relatív testméretekkel	324
18.2. Az O-skála módszer	326
18.3. Testösszetételbecslés antropometriai modellek alapján	329
18.3.1. Kétkomponensű modellek	329
18.3.2. A négykomponensű modell	332
18.4. Műszeres technikák	332
Irodalomjegyzék	336

1. fejezet - Az emberi csontvázrendszer

Az emberi csontvázrendszer funkciója:

- támasztórendszer: a szervezet szilárd vázát alkotja,
- passzív mozgató rendszer: az izmok a csontok egymáshoz viszonyított helyzetét változtatják,
- védi szerveinket (pl. agy, gerincvelő, tüdő) a mechanikai hatások ellen, illetve
- vérképzőrendszer részeként: a vörös csontvelő fontos vérképzési funkciót lát el (pl. csigolyák testi részében).

1.1. Az emberi test tengelyei, irányai, síkjai, normái

Az emberi testen való tájékozódásunkat nagyban segíti és egyértelművé teszi a geometriában bevezetett tengelyek, irányok, illetve síkok használata.

Tengelyek, irányok

Felső (superior) és alsó (inferior) irányt jelöl ki a hossz tengely (axis verticalis). A hossz tengelyre merőlegesen futó haránt tengely (axis transversalis) a jobb (dexter) és a bal (sinister) irányokat definiálja. Az előbbi két tengelyre szintén merőlegesen fut a nyírányú tengely (axis sagittalis), melynek mentén elülső (anterior) és hátulsó (posterior), illetve egyes esetekben hasi (ventralis) és háti (dorsalis) irányokat különíthetünk el (1.1. ábra).

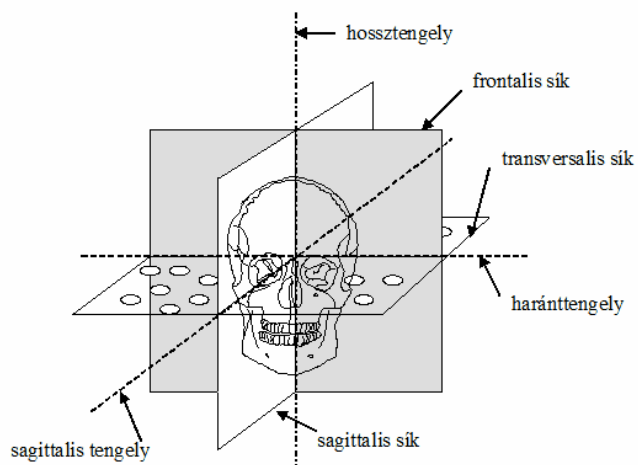
A törzshöz képest, illetve saját hossz tengelyük mellett elmozdulásra képes végtagokon való tájékozódásra további speciális irányokat vezettek be, többek között a hossz tengelyük mentén a törzshöz közelebbi (proximalis) és törzstől távolabbi (distalis) iránypárt, illetve a hossz tengelyükre merőleges haránt tengely mentén a test szimmetriatengelye felé néző (medialis) és attól távolabbi (lateralis) iránypárt.

Síkok

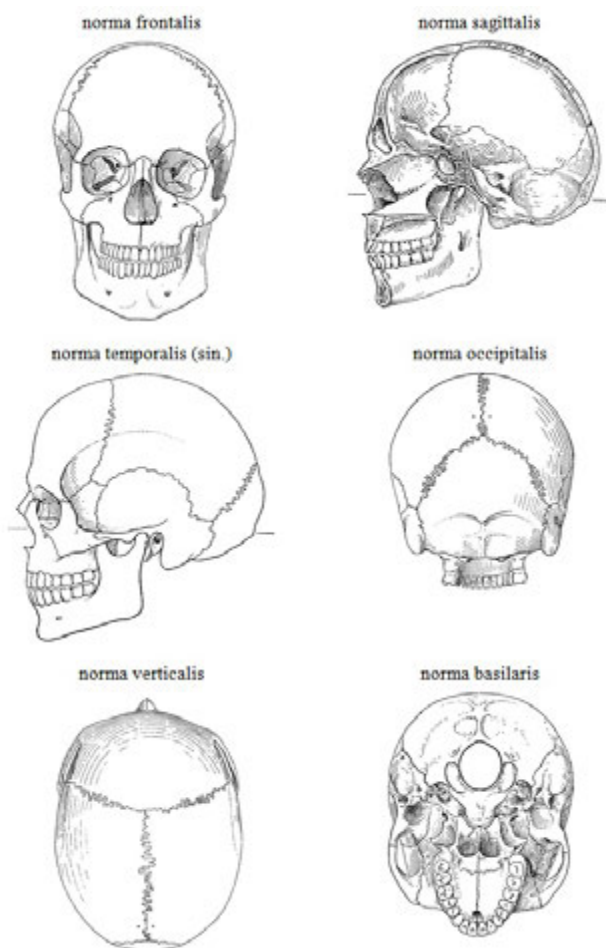
A fentiekben definiált tengelyek párpai párhuzamosan futó síkok sorozatait jelölik ki (1.1. ábra). A nyírányú és a hossz tengely a nyírányú (sagittalis) síkokat, melyek közül kiemelt fontosságú az emberi testet két, megközelítően hasonló félre osztó középsík (mediansagittalis). A hossz- és a haránt tengely a frontális síkokat jelöli ki, míg a haránt- és a nyírányú tengely a transversalis síkokat, melyek közül a talpsíknak és az ülő síknak van fontos szerepe a humánbiológiai vizsgálatok során.

Normák

A koponyán való még pontosabb tájékozódást segítő további nézeteket (normákat) definiáltak, melyeken a koponya fölülről (n. verticalis), szemből (n. frontalis), oldalról (jobb és bal oldalról is, n. temporalis dextra et sinistra), hátulról (n. occipitalis), alulról (n. basilaris) és a mediansagittalis síkban metszve (n. sagittalis) van standard módon beállítva (1.2. ábra).



1.1. ábra: Síkok és fő tengelyek.



1.2. ábra: A koponya normái

1.2. Oszteológia

1.2.1. A csontok szerkezete és alaki sajátosságai

A csontszövet a rugalmasságát biztosító szerves (csontsejtek, kollagén) és a keménységét, szilárdságát adó szervetlen alkotókból épül fel. A csont fontosabb anorganikus sói: kalciumfoszfát, kalciumkarbonát, illetve a kalciumnak, káliumnak és nátriumnak a klórral, fluorral képzett további vegyületei. Hiányos mészképződés a csont lágyulásához vezet (pl. rachitis).

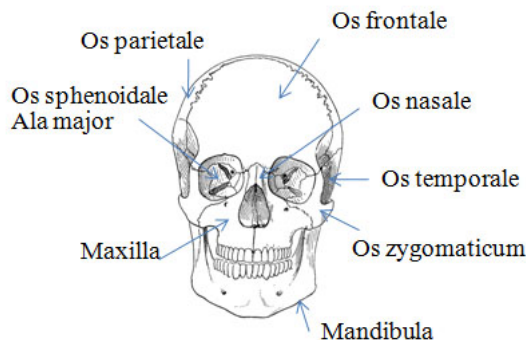
Normál körülmények között a csontszövet csak meghatározott alakú, specifikus szervekben fordul elő szervezetünkben, ezek a szervek pedig a csontok. Az emberi test 206 különálló, de egymáshoz különböző módon és mértékben rögzített csontból áll. Az emberi test fő részei a fej (caput), a nyak (collum, vagy cervix), a törzs (truncus) és a végtagok (extremities). A törzset mellkasra (thorax), hasra (abdomen) és medencére (pelvis) oszthatjuk fel, míg a végtagoknál felső és alsó végtagról beszélünk.

Alakjuk szerint a csontokat a következő csoportokba sorolhatjuk:

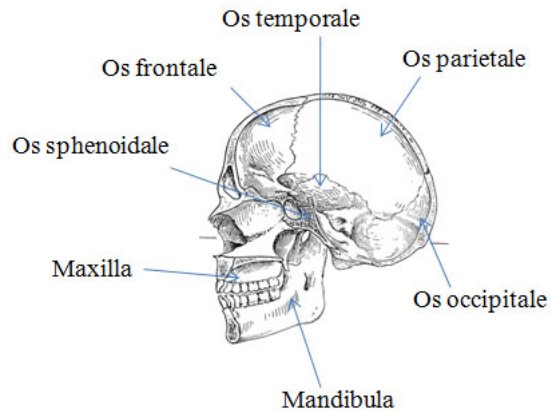
- Csöves csontok (ossa longa) csoportja. Általános felépítésükre jellemző, hogy belül üreges középső darabból (diaphysis) és két szivacsos állományt tartalmazó végdarabból (epiphysis) állnak. A végtagokban fordulnak elő (pl. felkarcsont, kézközépcsontok, ujjperccsontok).
- Lapos csontok (ossa plana) csoportja. Az e csoportba tartozó csontokra (pl. falcson, homlokcsont, lapocka) jellemző, hogy a két vékony tömör csonttréteg (lamina corticalis) közötti teret vörös csontvelőt tartalmazó szivacsos csontállomány tölti ki (diploe).
- Rövid csontok (ossa brevia) csoportja. Vékony kérgi állomány borítja szivacsos csontállományukat, mely a csigolyákban vöröscsontvelőt a kéz- és lábközépcsontokban zsírvelőt tartalmaz.
- Szabálytalan alakú csontok (ossa irregularia) csoportja. A másik három csoportba be nem sorolható, alakjukat tekintve szabálytalan csontok (pl. ékcsont, rostacsont) tartoznak ebbe a csoportba.

1.2.2. A koponya csontjai

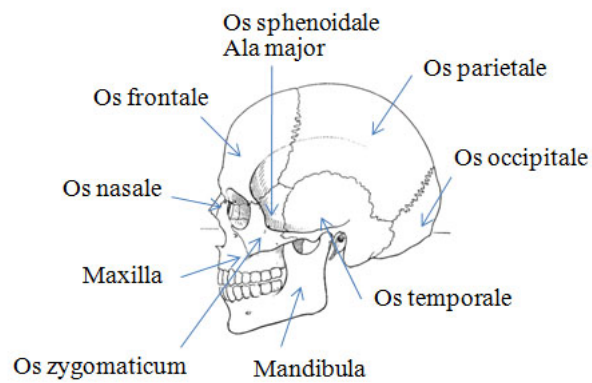
A koponya két részből az agykoponyából (cranium cerebrale) és az arckoponyából (cranium viscerale) épül fel. A két részt elválasztó sík körülbelül a csontos szemüregek felső szélei és a külső hallójáratokon keresztül húzható meg. Az agy- és arckoponya csontjait az 1.3–8. ábrák mutatják be, sorrendben a koponya frontális, sagittális, temporális, occipitalis, verticalis és basalis nézeteiben.



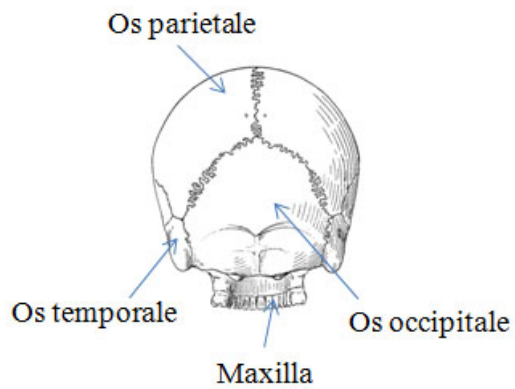
1.3. ábra: A koponya csontjai frontális nézetben.



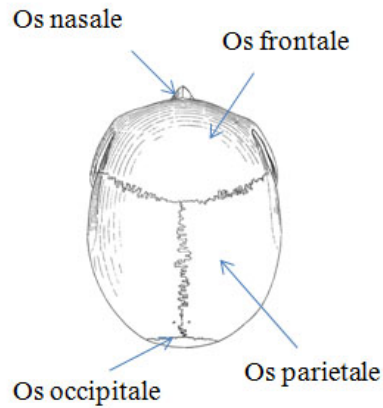
1.4. ábra: A koponya csontjai sagittalis nézetben.



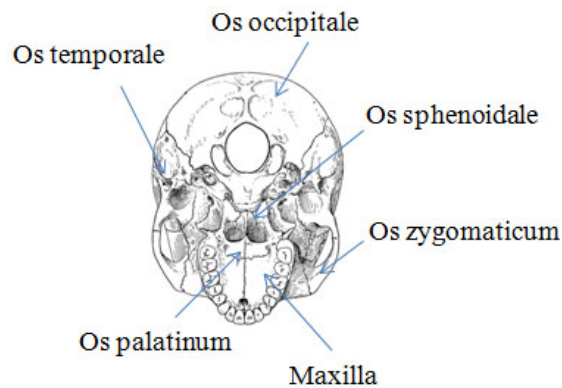
1.5. ábra: A koponya csontjai temporalis nézetben.



1.6. ábra: A koponya csontjai occipitalis nézetben.



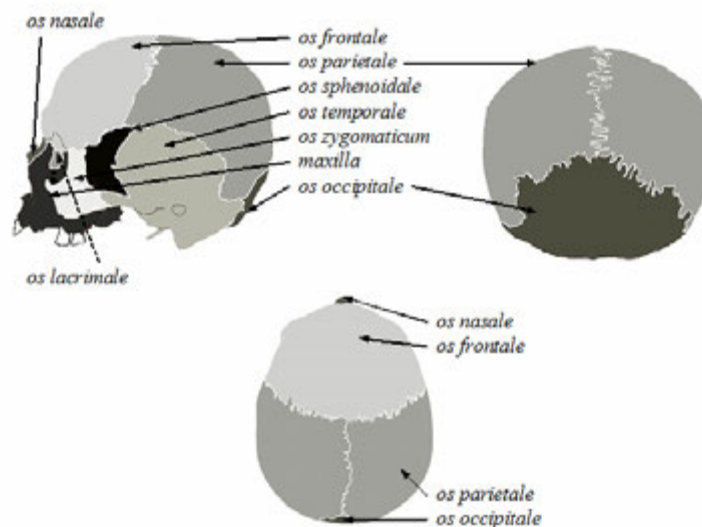
1.7. ábra: A koponya csontjai verticalis nézetben.



1.8. ábra: A koponya csontjai basalis nézetben.

1.2.2.1. Az agykoponya csontjai

Az agykoponya felső része két oldalról összenyomott, gömbhöz hasonló alakú, alsó részét előlről hátrafelé, három egyre mélyebben lévő árok alkotja. Az agykoponyát alkotó páros csontok egy felülről zárt, alul nyitott nyílirányú ívet alkotnak (1.9. ábra).

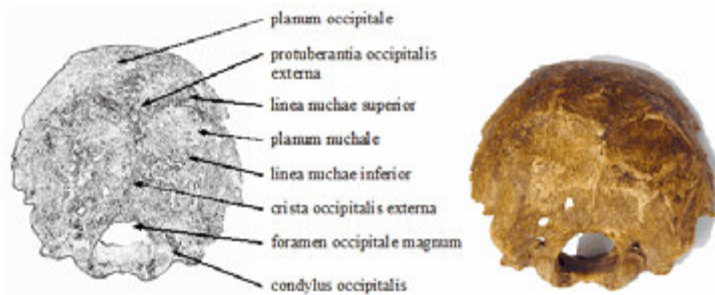


1.9. ábra: Az agykoponyacsontok elhelyezkedése.

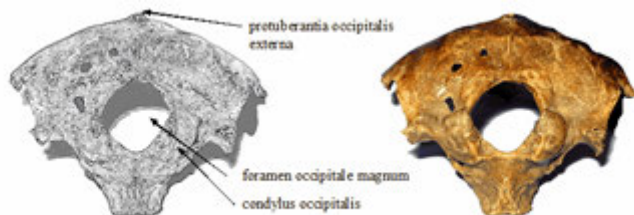
Nyakszirtcsont (os occipitale, 1.10–12. ábra)

A páratlan koponyacsontokból álló nyílirányú, felfelé nyílt csontív hátulsó tagja. Az agykoponya üregét hátulról és a koponyaalap felől zárja. Részei az öreglyukat együttesen alakítják ki. Legkiterjedtebb területe a mindkét felszínén egyaránt, azonban a belsően kifejezettebb csontlécrendszerrel, kiemelkedésekkel osztott pikkely, melyen a felső tarkóvonal tarkó és nyakszirti régiót különít el.

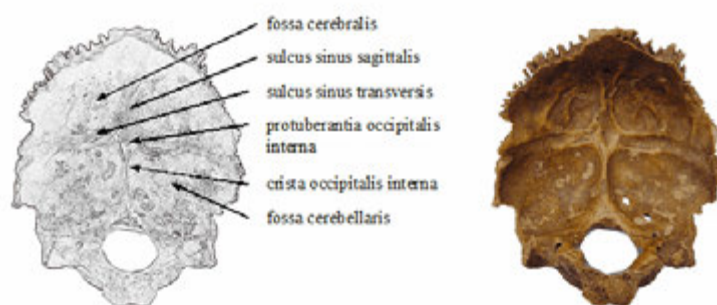
Lejtős, téglalap alakú alapi részét (pars basilaris) az éksont testével eleinte synchondrosis majd felnőttkortól synostosis kapcsolja össze a koponyaalapon. Páros oldalsó részei (partes laterales) biztosítják az 1. nyakcsigolyához való ízesülést.



1.10. ábra: A nyakszirtcsont külső felszíne.



1.11. ábra: A nyakszirtcsont basalis nézetben.



1.12. ábra: A nyakszirtcsont belső felszíne.

Falcsont (os parietale, 1.13. ábra)

Négyszögletes, gömbhéjszerű, lapos, páros csont. Az agykoponya üregét felülről, illetve oldalról zárja. Oldalsó széle, szemben a másik három széllel melyek fogazottak, ferdén lementszett.

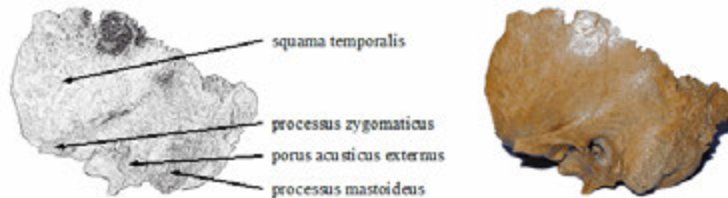


1.13. ábra: Falcsont.

Halántékcson (os temporale, 1.14. ábra)

Szabálytalan alakú, páros csont. Az agykoponya üregét oldalról zárja a külső hallónyílás magasságában, mediál felé nyúló, piramishoz hasonló része a nyakszirtcsont és az ékcsont közé ékelődve a koponyaalap alkotásában vesz részt. Járomnyúlványával az arckoponyáig nyúlik előre. Az állkapocs koponyához való ízesülését biztosítja.

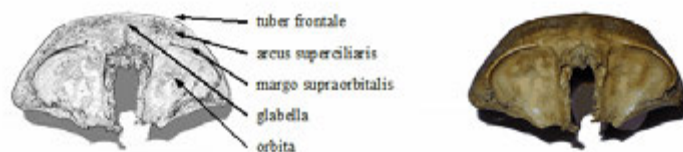
Három külön fejlődő rész csontosodásából jön létre: a pars squamosa-ból (pikkely része, enyhén domború, félkör alakú, csipkézett szélű, függőleges állású csontlemez, nyúlványa részt vesz a járomív kialakításában), pars petrosa-ból (a halántékcson sziklacsoni, kompakt csontállományból álló része; piramis alakú koponyaalapi része egy synchondrosis-on keresztül kapcsolódik az ékcsonthoz) és a pars tympanica-ból (dobüregi rész, a dobhártya csontos peremét alkotja, amely a halló- és egyensúlyozó szervet foglalja magába).



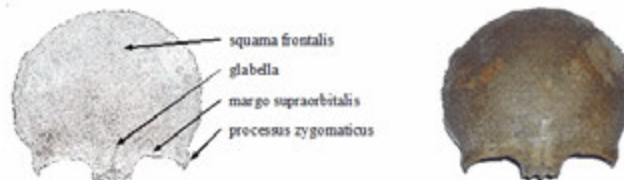
1.14. ábra: Halántékcson.

Homlokcsont (os frontale, 1.15–16. ábra)

Erős domborulatú, lapos, páratlan csont az agykoponya elülső, felső régiójában. Nagyméretű, pikkelyszerű részből (squama frontalis), a koponyaalap felé erkélyszerűen beugró, vékony csontlemezekből álló, páros szemüregi részekből (partes orbitales) és az orrgyök felett kiugró orrgyöki (pars nasalis) részből áll össze.



1.15. ábra: Homlokcsont előlnézetben.



1.16. ábra: Homlokcsont felülnézetben.

Ékcson (os sphenoidale, 1.17. ábra)

Pillangóra emlékeztető, páratlan csont a koponyaalapon. Elülső felszínei és nyúlványai révén részt vesz az arckoponya kialakításában is.

Papírvékony csontlemezekből álló, légtartalmú üregeket magába foglaló, kocka alakú, páratlan csont a két szemüreg között. Az orrüreget felülről záró rostalemezén, mely lemezről a nevét is kapta, keresztül lépnek be a szaglóidegszálak a koponyaüregbe. Légtartalmú, nyálkahártyával bélelt üregeinek egymással érintkező üregrendszere az orrüreg melléküregeihez tartozik. A felső és középső orrkagylók részei e csontnak.

Alsó orrkagyló (concha nasalis inferior)

Önálló, kagyló alakú, vékony, páros csont az orrüregben. A rostacsont középső orrkagylója alatt rögzül az orrüreg falához.

Könnycsont (os lacrimale)

Vékony, köröm alakú, apró, páros csont a csontos szemüreg medialis falában.

Ekecsont (vomer)

Sagittális állású, ekevasra emlékeztető, rombusz alakú, páratlan csont a csontos orrsövényben. Az ékecsont testi részéhez kapcsolódó hátsó-felső része szárnyszerűen szétterül. Sagittális lemeze ferdén előre-lefelé fut a felső állcsontig. Hátsó széle a csontos orrüreg hátsó nyílását osztja ketté.

Szájpadcsont (os palatinum)

Nyomatott L betűhöz hasonló alakú, páros csont, mely részt vesz a csontos szemüreg és a csontos szájpad alkotásában is.

A felső állcsonti csoport csontjai

Felső állcsont (maxilla)

Szabálytalan alakú, páros csont, mely részt vesz a csontos szemüreg, illetve a csontos szájpad kialakításában. A szemüreg alsó falát képező testi részéről indulnak nyúlványai: karcsú, a homlokcsont, orrcsont és egyben még a könnycsont felé futó homloknyúlványa, a lateralis irányba futó járomnyúlvány, a fogmedri ív felét alkotó, elől, a felső szélén medialisan nyúlványba kifutó, a felső fogakat hordozó fogmedri nyúlvány és az ebből mediál felé kiemelkedő, a csontos szájpad alkotásában részvevő csontlemeze a szájpadnyúlvány.

Orrcsont (os nasale)

Téglalap alakú, apró, páros csont, ami a csontos orrhát kialakításában vesz részt.

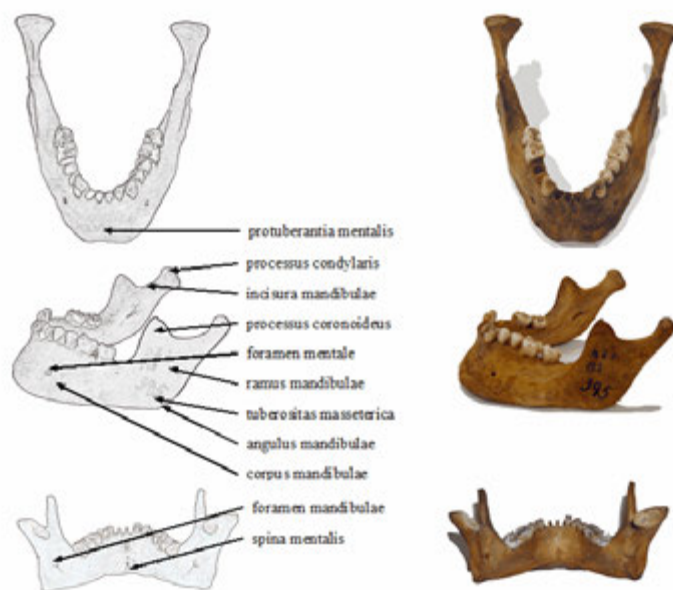
Járomcsont (os zygomaticum)

A csontos szemüreg, a járomív, ill. az arc formájának kialakításában fontos szerepet játszó páros, szabálytalan alakú csont.

A zsigerívi csontok csoportja

Állkapocs (mandibula, 1.19. ábra)

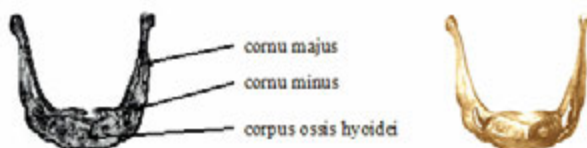
Vaskos, erős kompakt állománnyal borított, páratlan csont. Az alsó fogmedri ívet, illetve benne a fogakat hordozó testi része parabolához hasonló lefutású, mely végein az állkapocs szögletén keresztül megy át a csont ágaiba. Az ágak íznyúlványának feji részével ízesül a halántékcsonthoz, nincs közvetlen csontos kapcsolata a koponya többi csontjával.



1.19. ábra: Az állkapocs legfontosabb anatómiai jellegei.

Nyelvcson (os hyoideum, 1.20. ábra)

Az állkapocs alakjához hasonló alakú, azonban attól lényegesen kisebb, páratlan, a nyakon az ádámcsutka fölött jól kitapintható csont, mely szintén nincs közvetlen csontos kapcsolatban a koponyával, izmok és szalagok fűzik csak hozzá. Testi részéről két szarvpár fut hátrafelé, melyek közül a kisebbik nem minden esetben csontosodik el, életünk végéig megmaradhat porcos állománya.

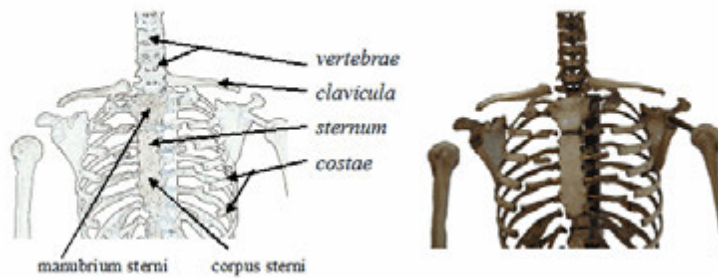


1.20. ábra: A nyelvcson felülnézetben.

1.2.3. A törzs csontjai

Szegycson (sternum, 1.21. ábra)

Három részből álló páratlan csont, melyhez kétoldalt az 1–7. borda porca kapcsolódik. Felső részén a kulcscsonttal alkotott ízület révén a felső végtag csontos vázával az egyetlen összeköttetést adja. Felső, markolati része szélesebb, mint a többi része, trapézhoz hasonló alakú. Alsó széléhez illeszkedik a csont testi része, mely előlről nézve orsó alakú, melyhez alulról a kardnyúlvány, a csont harmadik része illeszkedik, melynek alsó vége életünk végéig porcos marad.



1.21. ábra: A törzs csontjai.

Bordák (costae, 1.22. ábra)

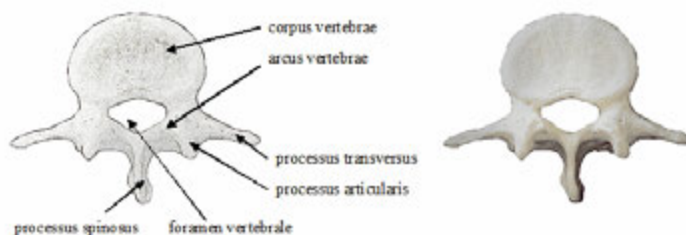
Hordóabronchhoz hasonló, élükre hajlított, hossztengelyükre csavarodott, hosszú, lapos csontok, melyek hátul a hátcsigolyákhoz ízesülnek, elöl pedig a szegycsonthoz ízesülve zárják a mellkast. Hátulsó, mintegy $\frac{3}{4}$ részük csontos, elülső részük porcos. A szegycsonthoz való kapcsolódásuk alapján elkülöníthetjük a valódi bordák (costae verae, közvetlen porcos kapcsolat a szegycsonthoz, 1–7. pár), az álbordák (costae spuriae, melyek közül közvetett porcos kapcsolata van a szegycsonthoz a 8–10. pár bordának, illetve a szegycsonttal nem is kapcsolódó lengő bordák, costae fluctuantes, 11–12. pár) csoportját.

Csigolyák (vertebrae, 1.22. ábra)

A csigolyákon megkülönböztetünk előret tekintő, a gerincoszlopban felülről lefelé haladva fokozatosan nagyobbodó, illetve magasodó, korong alakú csigolyatestet (1.22. ábra).

Hátrafelé enyhe függőleges vályút képez, ennek két oldalsó széléről ered a csigolyaív, mely a csigolyatesttel a csigolyalyukat fogja közre. A csigolyalyukak összességükben a gerincsatornát alkotják. A csigolyaívról erednek a csigolyanyúlványok, kissé hátrafelé a haránt-, hátulról középen a páratlan tövis-, és felfelé, ill. lefelé a páros íznyúlványok, melyek révén két szomszédos csigolya egymással két-két ízületet alkot. A haránt- és az íznyúlványok eredése előtt a csigolyaív felülről és alulról is egy-egy bevágást mutat, a szomszédos csigolyák e bevágásai mindkét oldalon egy-egy nyílást, a csigolyaközi lyukat alkotják.

Valódi csigolyák (vertebrae verae) között elhelyezkedésük és alakjuk alapján a következő csoportokat különíthetjük el: 7 nyaki (vertebrae cervicales), 12 háti (vertebrae thoracicae), 5 ágyéki csigolya csoportjait (vertebrae lumbales). Az 5 keresztcsonti álcsigolya (vertebrae spuriae) keresztcsonttá, az egyedenként változó számú, 4–6 farokcsonti álcsigolya pedig csökevényes farokcsonttá csontosodott össze.



1.22. ábra: Csigolya felépítése.

Keresztcsont (os sacrum)

Előregörbült, ék alakú, páratlan csont. Domború hátsó felszínén a csigolyák nyúlványainak összezsontosodásából fennmaradt tarajszerű dudorok ismerhetők fel. Alapi részével az utolsó ágyéki csigolyával ízesül, oldalsó részei, melyek eredetüket tekintve bordacsökevények, a medencecsonttal való ízesülést biztosítják, míg alsó, elkeskenyedő csúcsi részével a farokcsonttal alakít ki ízületet.

Farokcsont (os coccygis)

Összecsontosodott csigolyái közül már csak az első hasonlít némileg alakjában csigolyához, teste és szarvszerű nyúlványa ismerhető fel. A többi csökevényes csigolya lekerekített, kocka alakú csontocska.

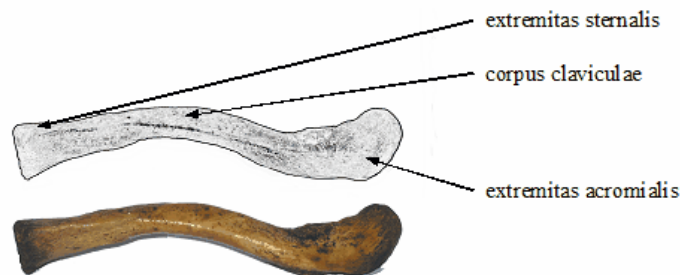
1.2.4. A végtagok csontjai

1.2.4.1. A felső végtagöv és a szabad felső végtag csontjai

A felső végtagöv vázát két csont a kulcs- és a lapockacsont alkotja, mely a törzs vázával a kulcscsont szegycsonttal való ízesülésén át kapcsolódik. A felső végtag részei: kar (brachium), alkar (antebrachium) és kéz (manus).

Kulcscsont (clavicula, 1.23–24. ábra)

Páros, „S” alakban görbült, lapos csont. Az „S” görbület medialis 2/3-a előre, lateralis 1/3-a hátra domborodik ki. Felső felszíne sima, alsó felszínén érdeesség, ill. egy hosszanti benyomat tapintható. A szegycsonttal ízesülő, medialis végdarabja tömörebb, lekerekített, háromszög alakú. A lapockával ízesülő lateralis végdarabja laposabb, apró, ovális ízesülési felszínnel.



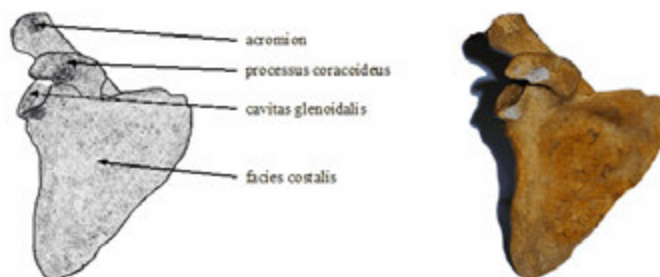
1.23. ábra: Kulcsosont felülnézetben.



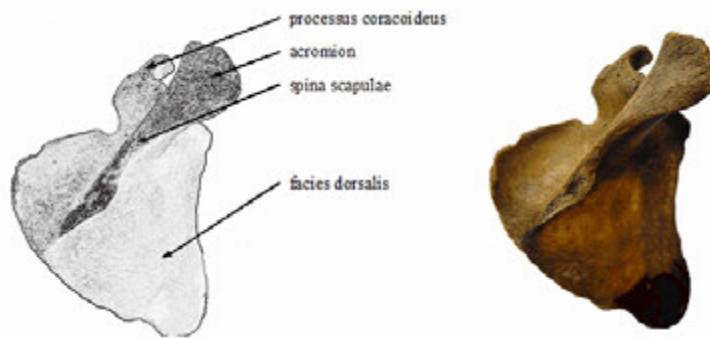
1.24. ábra: Kulcsosont alulnézetben.

Lapocka (scapula, 1.25–27. ábra)

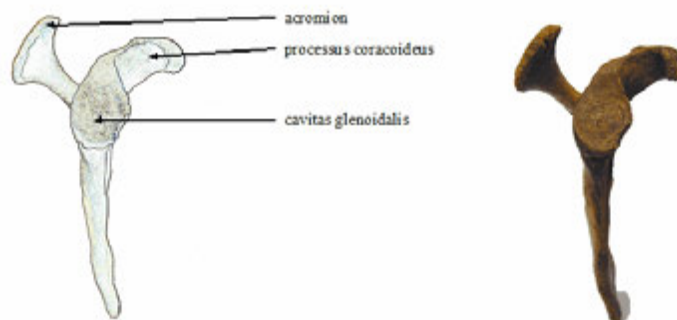
Páros, háromszögletű, lapos csont. A 2–7. borda magasságában a mellkas hátsó falán a hát izomzatába fekszik bele. Elülső, bordák felé néző felszíne enyhén homorú. Két nyúlványa lateralis irányba néz, a vállízületi vápa alkotásában vesznek részt. Három él határolja, melyek három szögletben találkoznak.



1.25. ábra: A lapocka belső felszíne.



1.26. ábra: A lapocka külső felszíne.



1.27. ábra: A lapocka a vállízület felőli nézetben.

Felkarcsont (humerus, 1.28. ábra)

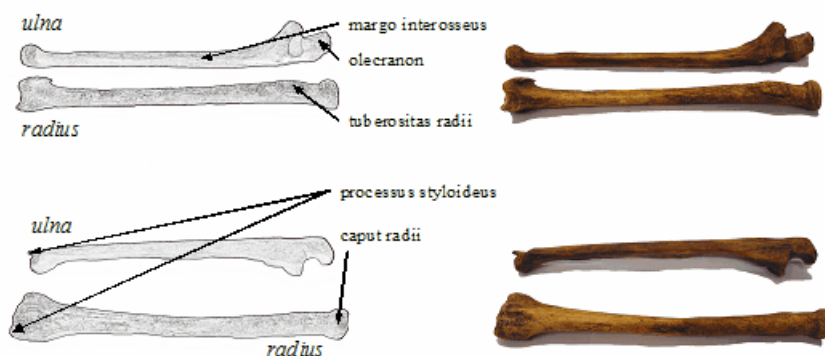
Hosszú, csöves, páros csont. Diaphysise fölül kerek, alul háromszög keresztmetszetű, felső részének oldalsó felszínén érdességgel. A vállízületi vágába ízesülő, proximalis epiphysisének jelentős hányadát az 1/3 gömbfelszínű fej teszi ki. Az alkarcsontokkal ízesülő, distalis végdarab előlről hátrafelé lapított, háromszög alakú.



1.28. ábra: Felkarcsont.

Singcsont (ulna, 1.29. ábra)

Páros csont. Proximalis, a felkarcsonttal ízesülő, kampós végdarabja vaskosabb, háromszög átmetszetű, középdarabja distalis irányban fokozatosan elvékonyodik, annyira, hogy distalis, a kéztőcsontokkal ízesülő végdarabja már kifejezetten kicsi. A rögzítettebb alkarcsont.



1.29. ábra: Az alkar csontjai.

Orsócsont (radius, 1.29. ábra)

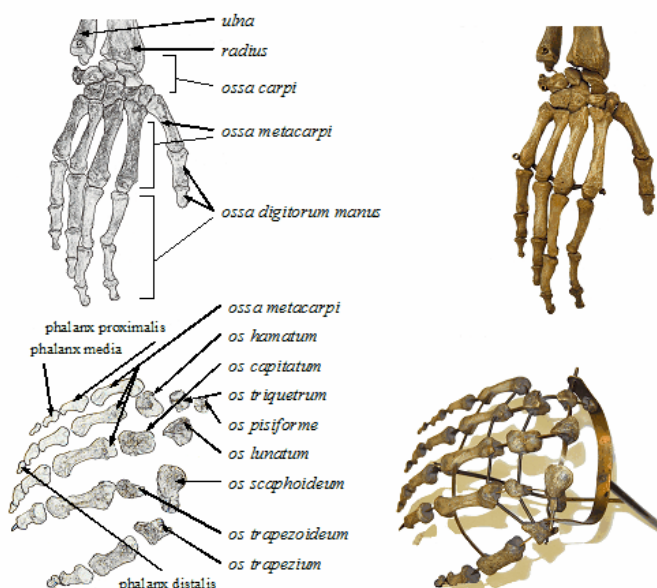
Páros csont. A singcsontnál rövidebb. Proximalis végdarabja kicsi, a fej alatt karcsú nyakká vékonyodik. Lekerekített, csepp alakú átmetszetű a diaphysise, distalis végdarabja vastos. Mozgékonyága folytán az iránymegnevezések csak szupinációban érvényesek (felfelé vagy előre fordított tenyér esetén).

Kéz csontjai (ossa manus, páros csontok, 1.30. ábra)

A kéz csontos váza proximo-distalis irányban három részre tagozódik: kéztő (carpus), kézközép (metacarpus) és ujjak (digiti).

Kéztőcsontok (ossa carpi)

Kisméretű, típusukat tekintve rövidcsontok. Egy proximalis és egy distalis sorba rendeződnek.



1.30. ábra: A kéz csontjai.

A proximalis sor csontjai (hüvelykujj irányából a kisujj felé haladva): radio-ulnaris irányban egy csónakhoz hasonló *sajkacsont (os scaphoideum)*, félholdra emlékeztető holdacsont (*os lunatum*), piramishoz hasonló háromszögű csont (*os triquetrum*), és a többi kéztőcsont által kijelölt sík alatt elhelyezkedő, gömbölyű *borsócsont (os pisiforme)*.

A distalis sor csontjai (hüvelykujj irányából a kisujj felé haladva): a csonkagúlára emlékeztető *nagy sokszögű (os trapezium)* és *kis sokszögű csontok (os trapezoideum)*, a holdascsontról vályulatába feji részével illeszkedő *fejescsont (os capitatum)* és a tenyéri oldal felé néző horogszerű nyúlványával a *horgascsontról (os hamatum)*.

Kézközépcsontok (ossa metacarpi)

Kisméretű, típusuk alapján csöves csontok. Ék alakú proximalis végdarabbal, hengeres közepdarabbal és gömb alakú distalis végdarabbal.

Ujjperccsontok (ossa digitorum manus)

Alakjukat tekintve csöves csontok. A nagyujj kettő (alap- és körömperc), a többi ujjak pedig 3 (alap-, közép- és körömperc) ujjpercből állnak.

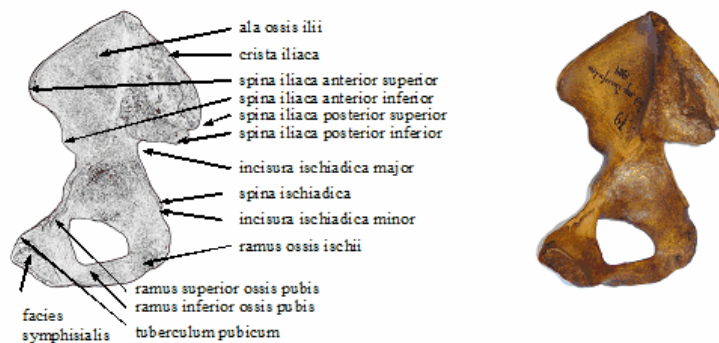
1.2.4.2. Az alsó végtagöv és a szabad alsó végtag csontjai

Az alsó végtag függesztőöve a medenceöv a keresztcsontból és a két medencecsontból összeálló zárt csontgyűrűt alkot. Az alsó végtag részei: comb (femur), lábszár (crus) és a láb (pes).

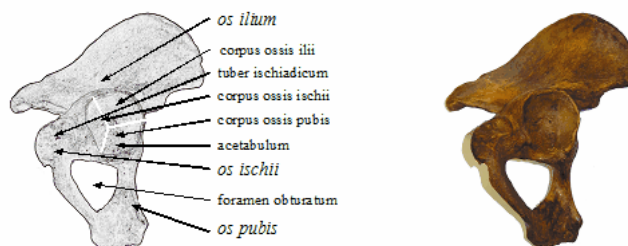
Medencecsont (os coxae, 1.31–32. ábra)

Nagyméretű, páros, egy nyolcasra emlékeztető csont. A csípőízületet alkotó ízvápájában (az oldal felé tekintő félgömb alakú bemélyedésben) csontosodott össze a csontot alkotó három csont testi része, melyek között a kapcsolat eleinte porcos. Az Y-hoz hasonló alakú porc csak 18 éves kor körül csontosodik el.

A *csípőcsont (os ilium)* a „nyolcas” felső, terjedelmesebb hurkát alkotja, az *ülőcsont (os ischii)* az alsó, kisebb hurok hátsó, a *szeméremcsont (os pubis)* pedig az alsó hurok elülső részét képezi. Az alsó hurkon található lyukat a szemérem- és az ülőcsont ágai határolják. A csípőcsont belső felszínének hátsó 1/3-án tapintható érdesség, a keresztcsonttal való ízesülésének helye. A két medencecsont a szeméremcsont medialis irányba tekintő, érdes felszíneivel illeszkedik össze.



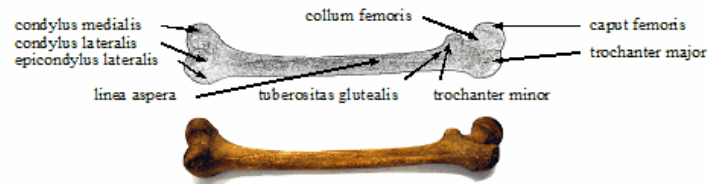
1.31. ábra: Medencecsont belső felszíne.



1.32. ábra: Medencecsont ízületi vápa felőli nézetben.

Combsont (femur, 1.33. ábra)

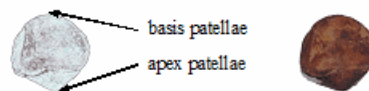
Testünk legnagyobb, páros, csöves csontja. A csípőízületi vápába illeszkedő, proximalis végdarabját a gömb alakú feji rész adja. A fej és a nyak tengelye a testtel medialisán és lefelé nyíló kb. 125°-os tompaszöget zár be. Középdarabja előre enyhén domború, hengeres cső, melyen hátul éles él fut. Distalis végdarabja fokozatosan kiszélesedik haránt irányban és két óriási bütökben végződik. A distalis végdarab elülső, kívájt felszínéhez ízesül a térdkalács, alulso felszínei pedig a sípcsont felé képeznek ízületi felszínt.



1.33. ábra: Combcsont.

Térdkalács (patella, 1.34. ábra)

Testünk legnagyobb szesámcsontja. A térdízület tokjába, illetve a comb feszítő izmainak inába beágyazott, gesztenyéhez hasonló alakú, lapított, páros csont.



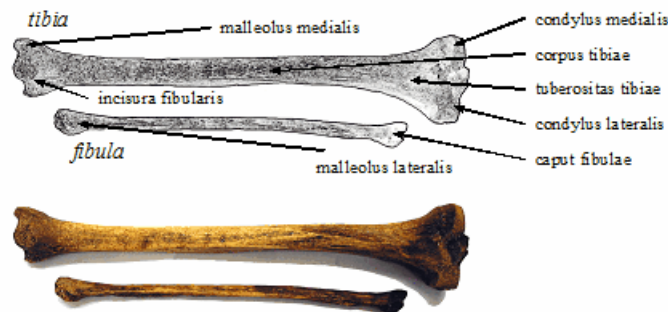
1.34. ábra: Térdkalács.

Sípcsont (tibia, 1.35. ábra)

Hosszú, csöves, páros csont, a lábszár méretesebb csontja. Proximalis, vaskosabb végdarabja 2 bütökbe szélesedik ki, melyek combcsont felé ízesülő felszíne vízszintes állású. A lateralis bütök hátulso-alulso felszínéhez ízesül a lábszár másik csontja, a szárkapocscsont. Testi részének átmetszete háromszögletű. A belső bokát képező, distalis, kisebb végdarab vájt hengerfelszínnel végződik, mellyel a csont az ugrócsonttal képez ízületet.

Szárkapocscsont (fibula, 1.35. ábra)

Hosszú, karcsú, páros csont. Két végdarabja bunkószerűen megvastagodott. A proximalis végdarab a sípcsont lateralis bütökéhez ízesül. Középdarabjának átmetszete háromszögletű. A külső bokát képező, megvastagodott, distalis végdarabja a sípcsontéhoz hasonlóan szintén az ugrócsonttal ízesül, azonban a belső boka magasságától kb. 1 cm-el alacsonyabban.



1.35. ábra: Lábszár csontjai.

A láb csontjai (ossa pedis, páros csontok, 1.36. ábra)

Az emberi láb vázszerkezete a kézhez hasonló: lábtőből (tarsus), lábközépből (metatarsus) és ujjakból (digiti) áll. A két lábon való járás kialakulása során a lábközépcsontok haránt és hosszanti boltozatba rendeződtek, méretük megnőtt, az alsó végtag ujjai rövidültek.

Lábtőcsontok (*ossa tarsi*)

A proximalis sorban fölül elhelyezkedő csont, az *ugrócsont* (*talus*), a belső csontsor leghátsó tagja, melyen keresztül valósul meg a láb és a lábszár csontjai közötti kapcsolat. Alatta helyezkedik el a láb legnagyobb méretű csontja, a *sarokcsont* (*calcaneus*), mely oldalirányban enyhén összenyomott, hátrafelé gumóban végződő, szabálytalan alakú csont. Az ugrócsont előtt, tőle mélyebben, a belső csontsor következő tagjaként következik a láb *sajkakcsontja* (*os naviculare*), mely ovális alakú, proximalis irányban homorú csont.

A distalis sorban a nagylábujj felől haladva még mindig a belső csontsort alkotva egymás mellett helyezkednek el az *ékcsonatok* (*belső, középső, külső, os cuneiforme mediale, intermedium et laterale*). A distalis sor legszélső, illetve a külső csontsor legelső tagja a *köbcsont* (*os cuboideum*) szabálytalan alakú, megnyúlt kockára emlékeztető csont.

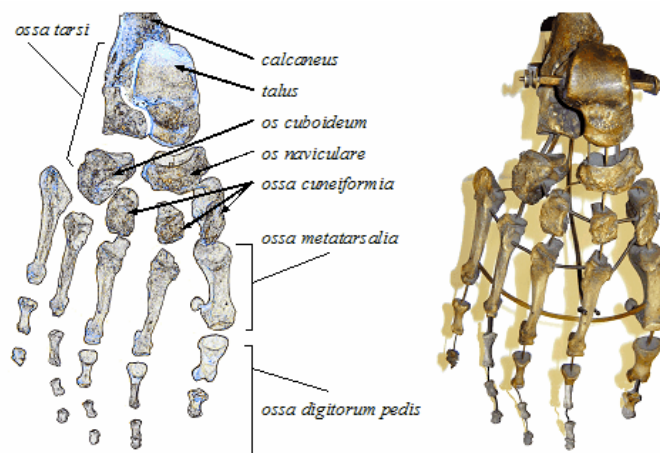
Lábközépcsontok (*ossa metatarsalia*)

Kisméretű, típusuk alapján csöves csontok, proximalis végdarabjuk ék alakú bázissal, hengeres, a talp felé éles éllel rendelkező, harántirányban összenyomott középdarabbal és gömb alakú distalis végdarabbal. Az öregujj középcsontja a többi lábujj csontjaitól jelentősen vastkosabb, illetve distalis végdarabja alatt két kis szezámcsont található.

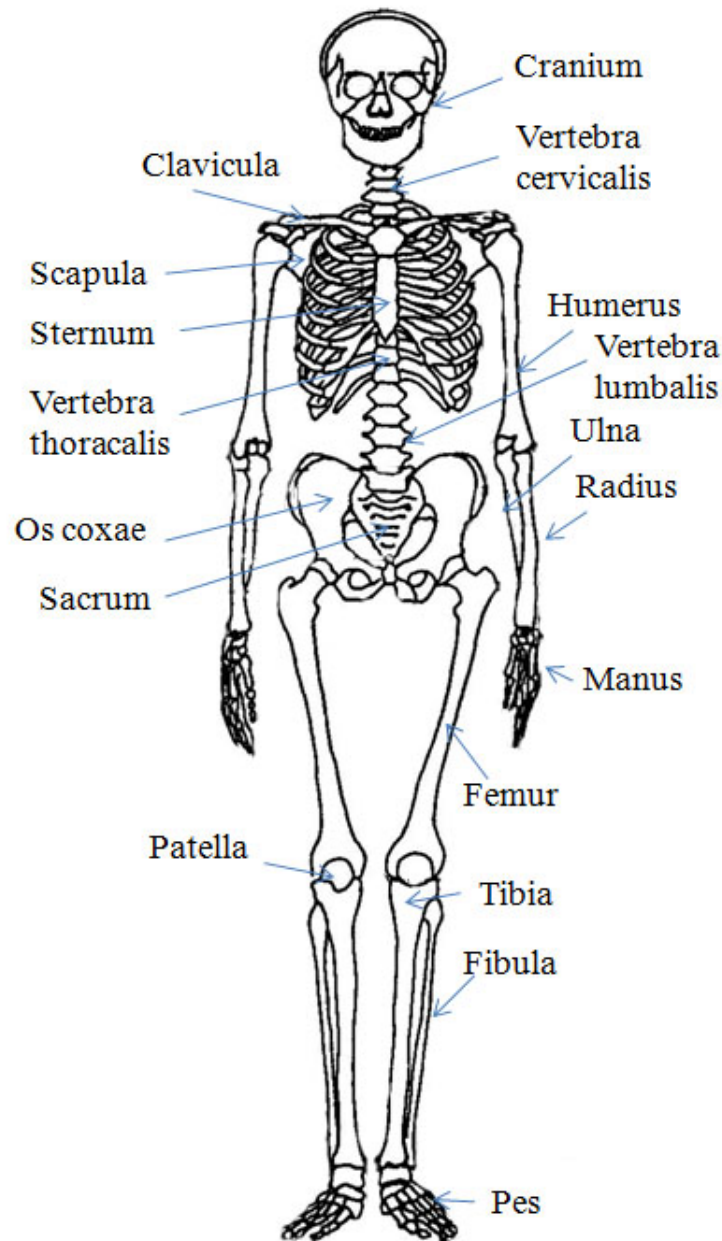
Ujjperccsontok (*ossa digitorum pedis*)

A kéz ujjperccsontjainál leírtaknak megfelelően a láb nagyujja kettő (alap- és körömperc), a többi ujjak pedig 3 (alap-, közép- és körömperc) ujjpercből állnak. Számuk azonos a kéz ujjperceinek számával. A kéz csontjaitól csökevényesebbek, borsó nagyságú csontok a hüvelykujj ujjperceinek kivételével, melyek bár rövidek, de sokkal vastkosabbak a láb többi ujjáénál. Típusukat tekintve csöves csontok.

Az ember (postcranialis) csontjainak elhelyezkedését a csontvázban az 1.37. ábra mutatja be.



1.36. ábra: Láb csontjai.



1.37. ábra: Az ember csontvázának csontjai.

Ajánlott irodalom

Miltényi, M.. (1999). *A mozgatórendszer funkcionális anatómiája*. Egyetemi tankönyv. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.

Szentágothai, J. és Réthelyi, M.. (1994). *Funkcionális anatómia*. Egyetemi tankönyv. 6. kiadás. Semmelweis Kiadó, Budapest.

Vajda, J.. (1989). *Atlas anatomiae*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet1/index.html>

2. fejezet - A történeti antropológiai vizsgálatok célja, feltételei és eszközei

A történeti antropológiai vizsgálatok célja a történeti népeségek, populációk biológiai jellemzőinek megismerése, a régen élt népeségek térbeli és időbeli variációinak összehasonlító elemzése és a populációk, népeségek strukturális változása kialakulásának biológiai rekonstrukciója.

„A csontvázleletek biológiai rekonstrukciója alatt mindazon jellegzetességek megállapítását, jelenségeket, valamint normál- és kórfolyamatokat, változások mennyiségi és minőségi felderítését értjük, amelyek ... a születés és halál közötti időtartammal, az exogén és endogén tényezőkkel állnak kapcsolatban.” (Nemeskéri 1963).

A biológiai rekonstrukció *alapvető feltétele*, hogy a csontvázleletek régészeti és ásatási dokumentációval legyenek ellátva, azaz hitelesek legyenek.

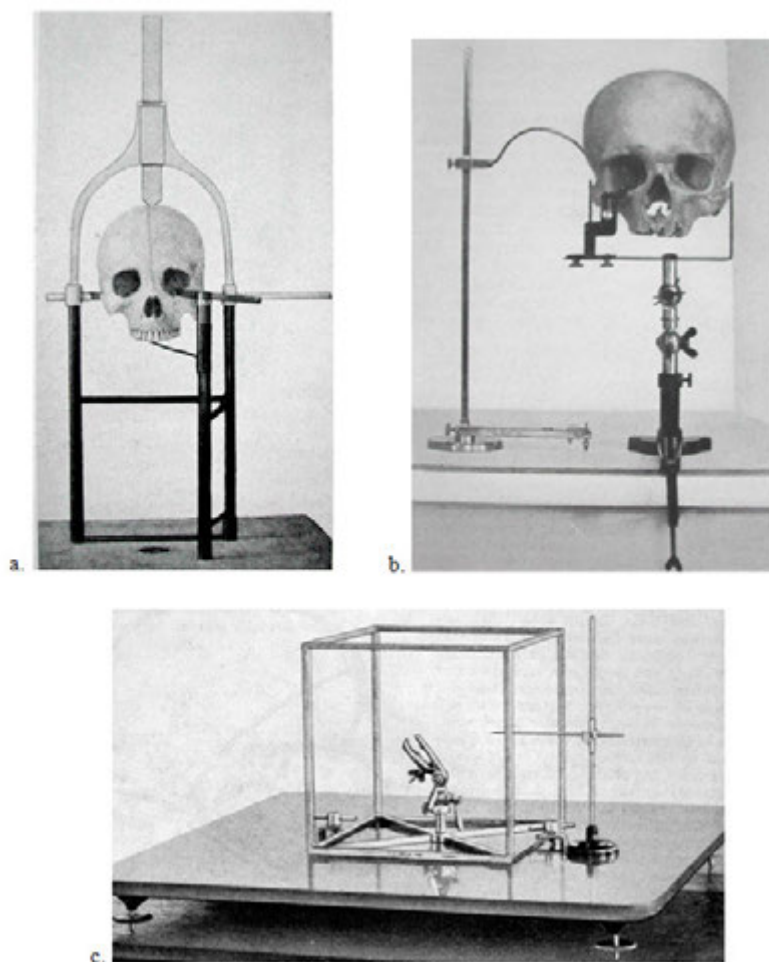
A történeti antropológiai vizsgálatokat a csontváz maradványok tisztítása és szükség szerinti restaurálása (a törött csontrészek összeragasztása) előzi meg. A tisztítás vegyszer nélküli, tiszta vízben történik. A szárításnál az erős hőhatás mellőzendő, hogy elkerüljük a csontok vetemedését, deformálódását.

A megtisztított csontokat nyilvántartásba kell venni. Ennek előfeltétele a leltározás, melynek során a leltári számokat a csontokra rá kell írni. 1964-től a leltári szám ponttal elválasztott három számcsoporthoz áll. Az első számcsoporthoz a leltározás évének utolsó két számjegye (2000-től mind a négy), a második a temetőt jelölő szám, az utolsó pedig egy adott szérián belül a csontváz száma. A leltári számot a koponya bal halántékpikkelyére, az állkapocs baloldali ágára, valamint a törzs- és végtagcsontokra is feljegyezzük.

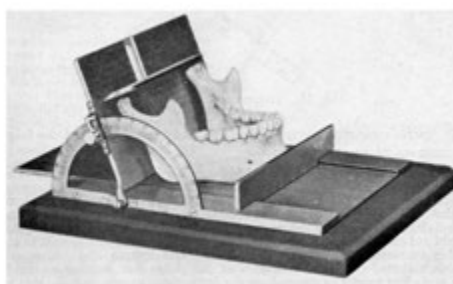
Mindezek után következhet csak a csontok mennyiségi és minőségi jellegeinek a vizsgálata, amelyet standard módszerekkel és módszerekkel kell végezni.

Mérőeszközök

Történeti antropológiai vizsgálatok során mm beosztással ellátott műszereket használnak, amelyek közül a 2.1–9. ábrák csak a legfontosabbak képeit mutatják.



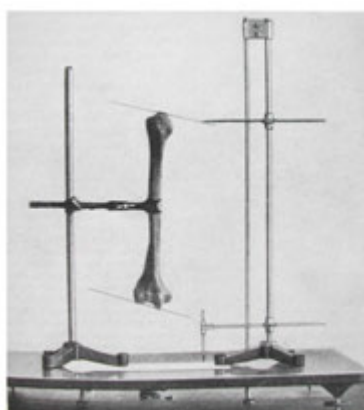
2.1. ábra: Koponyatartók, a koponya kívánt pozícióba való rögzítéséhez.



2.2. ábra: Mandibulométer.



2.3. ábra: Csontmérőlap.



2.4. ábra: Paralellográf.



2.5. ábra: Tolómérce.



2.6. ábra: Tapintókörző.



2.7. ábra: Palatométer.



2.8. ábra: Orbitométer.



2.9. ábra: Goniométer.

Ajánlott irodalom

Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I.*. Fischer Verlag, Stuttgart.

3. fejezet - A csontvázrendszer metrikus jellegei

3.1. Kraniometria

3.1.1. A koponya abszolút méretei és osztályozása

A koponyán definiált méretekkel és a mérésükhöz szükséges, illetve az általuk kijelölt mérőpontokkal a kraniometria foglalkozik. A következőekben a legfontosabb méretek és *mérőpontok* kerülnek bemutatásra (3.1–2. ábra), a méretek neve utáni zárójelben a Martin-féle számot, illetve a méretek leírását követő zárójelben a mérés során használt műszert megadva.

Legnagyobb koponyahossz (1). A *glabella* (g: az arcus superciliarisok között, a mediansagittalis síkban a legkiemelkedőbb pont) és az *opisthokranion* (op: a nyakszirt legkiemelkedőbb pontja a mediansagittalis síkban) közti távolság (tapintókörmű).

Koponyaalap hossza (5). A *nasion* (n: a sutura nasofrontalis és a mediansagittalis sík metszéspontja) és a *basion* (ba: a foramen magnum elülső széle és a mediansagittalis sík metszéspontjában) közti távolság (tapintókörmű).

Legnagyobb koponyaszélesség (8). Az agykoponya legnagyobb szélessége a két *euryon* (eu: fej oldalra legjobban kiugró pontja a falcsonti részen) között (tapintókörmű).

Legkisebb homlokszélesség (9). A homlokcsonton, a két *frontotemporale* (ft: homlokcsont legjobban előre és medialis irányba fekvő pontja a linea temporalison) közötti távolság (tapintókörmű).

Legnagyobb homlokszélesség (10). A homlokcsonton, a két *coronale* (co: sutura coronalis leginkább oldalra álló pontja) közötti távolság (tapintókörmű).

Fülszélesség (11). A két *auriculare* (au: foramen acusticum externus középpontja fölött, az arcus zygomaticus ívéen) közötti távolság (tapintókörmű).

Nyakszirtszélesség (12). A két *asterion* (ast: a sutura lambdoidea, sutura occipitomastoidea és sutura parietomastoidea találkozási pontja) közötti távolság (tapintókörmű).

Basion–bregma koponyamagasság (17). A *basion* és a *bregma* (b: a sutura sagittalis és a sutura coronalis metszéspontjában - ha a sutura sagittalis valamely irányba elhajlik, a mérőpont a mediansagittalis síkbeli vetületét kell figyelembe venni) közötti távolság (tapintókörmű).

Porion–bregma koponyamagasság (20). A *porion* és a *bregma* közötti egyenes vonalú távolság (Mollison-féle kraniophorral, 2.1.a. ábra).

Vízszintes fejkerület (23). A *glabellán* és az *opisthokranionon* áthaladó horizontális kerületi méret (mérőszalag).

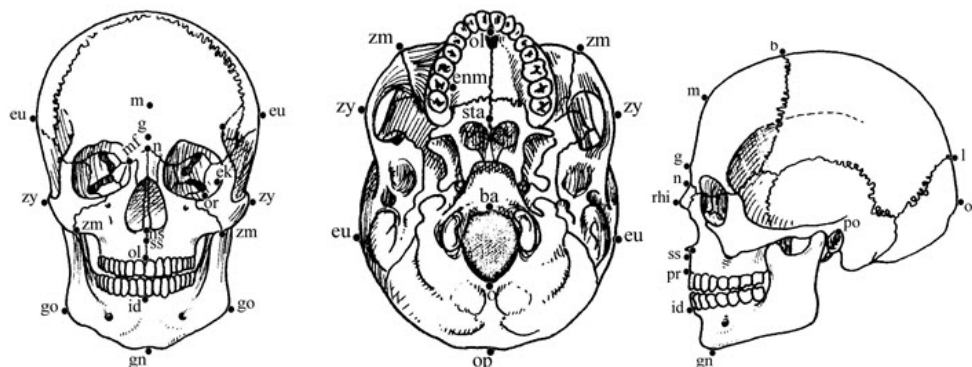
Haránt ívhossz (24). A két *porion* között a *bregman* át vezető szakasz hossza (mérőszalag).

Nyílrányú ívhossz (25). A *nasionhoz* illetve, a mediansagittalis síkban mérjük az *opisthionig* (o: a foramen magnum hátsó széle és a mediansagittalis sík metszéspontjában) a távolságot (mérőszalag).

Mediansagittalis frontalis ívhossz (26). A *nasion* és a *bregma* közötti szakasz hossza (mérőszalag).

Mediansagittalis parietalis ívhossz (27). A *bregma* és a *lambda* közötti szakasz hossza (mérőszalag).

Mediansagittalis nyakszirti ívhossz (28). A *lambda* és az *opisthion* közötti szakasz hossza (mérőszalag).



3.1. ábra: A koponya legfontosabb mérőpontjai.

Mediansagittalis frontalis húrhossz (29). A *nasion* és a *bregma* közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörző).

Mediansagittalis parietalis húrhossz (30). A *bregma* és a *lambda* közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörző).

Mediansagittalis nyakszirti húrhossz (31). A *lambda* és az *opisthion* közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörző).

Koponyakapacitás (38). Számítása:

Lee–Pearson szerint:

Férfiak: $0,000365 \times (1) \times (8) \times (20) + 359,34$

Nők: $0,000375 \times (1) \times (8) \times (20) + 296,40$

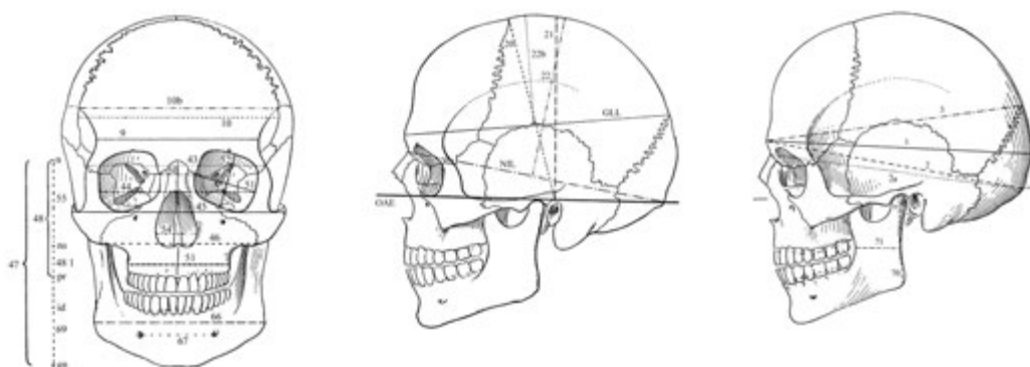
Martin–Saller szerint:

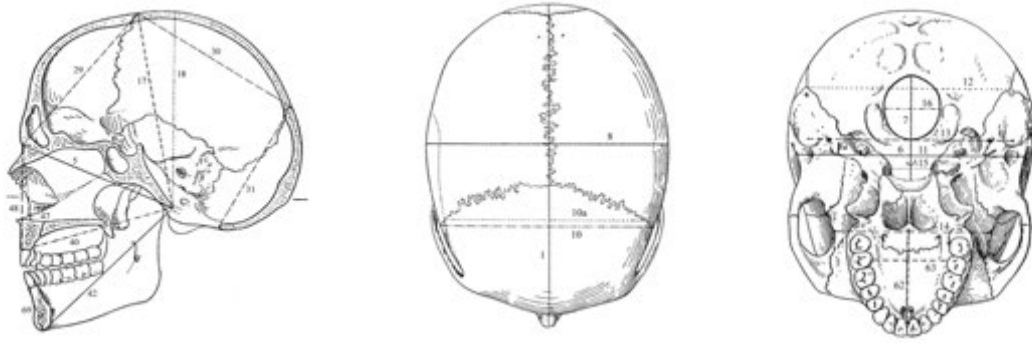
Férfiak: $0,000266 \times (1) \times (8) \times (17) + 524,6$

Nők: $0,000156 \times (1) \times (8) \times (17) + 812,0$

Archossz (40). A *basion* és a *prosthion* egyenes vonalú távolsága (tapintókörző, tolómérce).

Felsőarc külső szélessége (43). A két *frontomale temporale* (ftm: sutura zygomaticofrontalis leginkább oldalra néző pontja, ahol a homlokcsont prococessus zygomaticusának oldalsó felszíne a hátsó felszínbe megy át) közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörző).





3.2. ábra: A legfontosabb koponyaméretek.

Belső orbitális arcszélesség (43/1). A két *frontomolare orbitale* (fto: a csontos szemüreg szegélye és a sutura zygomaticofrontalis metszéspontja) közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörfő).

Járomívszélesség (45). A két *zygion* (zy: járomív leginkább oldalra ugró pontja) közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörfő).

Középarcszélesség (46). A *zygomaxillare* (zm: a sutura zygomaticomaxillaris legmélyebb pontja) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Morfológiai arcmagasság (47). A *nasion* és a *gnathion* (gn: az állkapocs peremén a mediansagittalis síkban az alsó szélén leginkább előreugró pont) egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Felsőarcmagasság (48). A *nasion* és a *prosthion* (pr: a két felső, első metsző között, az alveolaris perem leginkább előreugró pontja) egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Szemüregszélesség (51). A *maxillofrontale* (mf: az orbita belső pereme és a sutura fontomaxillaris metszéspontjában) és az *ektokonchion* (ek: orbita laterális szélének és a felső szélével párhuzamos haránttengely metszéspontjában) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Szemüregmagasság (52). Merőlegesen mérjük a szemüregszélesség méretére, a szemüreg felezőpontjában a peremeken mérve (tolómérce).

Orrszélesség (54). Az apertura piriformis legnagyobb oldalsó kiszélesedésénél, merőlegesen a mediansagittalis síkra (tolómérce).

Orrmagasság (55). A *nasion* és a *nasospinale* (ns: az apertura piriformis alsó peremének legmélyebb pontjait összekötő egyenes és a mediansagittalis sík metszéspontjában, az orrtővis bázisán) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Maxillo-alveoláris hosszúság (60). A *prosthion* és az *alveolon* (alv: maxilla alveolaris ívének két hátulsó pereméhez fektetett transversalis sík és a mediansagittalis sík metszéspontja) közötti egyenes vonalú távolság (tapintókörfő).

Maxillo-alveoláris szélesség (61). A maxilla alveolaris ívének legnagyobb szélessége (tapintókörfő).

Szájpadhossz (62). Az *orale* (ol: a csontos szájpardon a két elülső incisívus alveolusainak hátsó szélét összekötő egyenes és a mediansagittalis sík metszéspontjában) és a *staphylion* (sta: a csontos szájpardon két hátulsó bevágásának legmélyebb pontjait összekötő egyenes és a mediansagittalis sík metszéspontjában) közötti egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Szájpadszélesség (63). A két *endomolare* (enm: a második moláris belső, alveolaris peremének középpontja) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Bicondylaris szélesség (állkapocs condylusszélessége, 65). A két *kondylion laterale* (kdl: caput mandibulae legkülső, oldalsó pontja) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Bigonialis szélesség (állkapocsszöglet szélesség, 66). A két *gonion* (go: angulus mandibulae legjobban lefelé, hátrafelé és egyben kifelé nyúló pontja) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Állkapocshossz (68). Az állkapocs elülő széle és az állkapocs szögletek hátsó szélein átmenő egyenes távolsága (csontmérőlap).

Állkapocshossz (condylaris, 68/1). Az állkapocs elülő szélének legelőbbre álló pontja és a processus condylaris hátsó felszínén átmenő frontális sík egyenes vonalú távolsága (mandibulométer).

Ágmagasság (69). Az *infradentale* (id: a két alsó metsző külső alveolaris pereme és a mediansagittalis sík metszéspontjában) és *gnathion* egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Ágmagasság (70). A *gonion* és a *kondylion laterale* egyenes vonalú távolságát (tolómérce). (Ennél a méretnél a gonion helyét úgy határozzuk meg, hogy az állkapocsot, szögletével felfelé fordítjuk. Ahol a két szegélyre fektetett egyenes metszi egymást, ott a gonion pont.)

Legkisebb ágszélesség (71). Állkapocs ágának legkisebb szélessége, merőlegesen az ágmagasságra (tolómérce).

Egészarcuszög (72). A *nasion* és a *prosthion* összekötő egyenesnek a frankfurti vízszintessel bezárt szöge (Mollison-féle állvány, tolokörzőre szerelt szögmérce).

Alveoláris profilszög (74). A *prosthionon* és a *nasospinalén* át futó egyenesnek a frankfurti vízszintessel bezárt szöge (Mollison-féle állvány).

Orrhát profilszög (75). A *nasionon* és a *rhinionon* (rhi: az arccsontok közötti varrat alsó elülső végpontja) át futó egyenesnek a frankfurti vízszintessel bezárt szöge (Mollison-féle állvány).

Orrhát profilszög (pro-n, 75/1). Az egészarcuszögből az előző profilszöget kivonva kapjuk meg.

Állkapocs ágának szöge (79). Az állkapocs testi részének alsó szélére és az ágának hátsó szélére fektetett egyenesek által bezárt szög (mandibulométer).

Az 3.1–45. táblázatok néhány abszolút koponyaméret (mm) csoportosítására kialakított Alekszejev–Debec-féle osztályokat mutatják.

3.1. táblázat: Legnagyobb koponyahossz (1).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	153–163	161–171
rövid	164–169	172–177
közepes	170–175	178–184
hosszú	176–181	185–190
nagyon hosszú	182–192	191–201

3.2. táblázat: Koponyalap hossza (5).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	84–90	88–95
rövid	91–94	96–99
közepes	95–98	100–103

	Nők	Férfiak
hosszú	99–102	104–107
nagyon hosszú	103–109	108–115

3.3. táblázat: Legnagyobb koponyaszélesség (8).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	120–128	125–133
keskeny	129–133	134–138
közepes	134–139	139–144
széles	140–144	145–149
nagyon széles	145–153	150–158

3.4. táblázat: Legkisebb homlokszélesség (9).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	79– 86	82– 89
keskeny	87– 90	90– 93
közepes	91– 95	94– 98
széles	96– 99	99–102
nagyon széles	100–107	103–110

3.5. táblázat: Legnagyobb homlokszélesség (10).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	98–106	102–110
keskeny	107–110	111–115
közepes	111–115	116–120
széles	116–119	121–125
nagyon széles	120–128	126–134

3.6. táblázat: Fülshélesség (11).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	104–111	109–117
keskeny	112–116	118–122
közepes	117–121	123–127
széles	122–126	128–132
nagyon széles	127–134	133–141

3.7. táblázat: Nyakszirtshélesség (12).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	90– 97	94–101
keskeny	98–102	102–106
közepes	103–107	107–111
széles	108–112	112–116

	Nők	Férfiak
nagyon széles	113–120	117–124

3.8. táblázat: Basion–bregma koponyamagasság (17).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	113–120	118–126
alacsony	121–125	127–131
közepes	126–130	132–136
magas	131–135	137–141
nagyon magas	136–143	142–150

3.9. táblázat: Porion–bregma koponyamagasság (20).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	97–103	101–108
alacsony	104–107	109–112
közepes	108–111	113–116
magas	112–115	117–120
nagyon magas	116–122	121–128

3.10. táblázat: Vízszintes fejkerület (23).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi	452–475	471–495
kicsi	476–488	496–509
közepes	489–504	510–525
nagy	505–517	526–539
nagyon nagy	518–541	540–564

3.11. táblázat: Haránt ívhossz (24).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	268–285	279–296
rövid	286–294	297–306
közepes	295–307	307–319
hosszú	308–316	320–329
nagyon hosszú	317–334	330–347

3.12. táblázat: Nyílrányú ívhossz (25).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	314–336	326–348
rövid	337–348	349–361
közepes	349–362	362–375
hosszú	363–374	376–388
nagyon hosszú	375–397	389–411

3.13. táblázat: Mediansagittalis frontalis ívhossz (26).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	103–113	108–118
rövid	114–119	119–124
közepes	120–125	125–131
hosszú	126–131	132–137
nagyon hosszú	132–142	138–148

3.14. táblázat: Mediansagittalis parietalis ívhossz (27).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	97–109	100–113
rövid	110–117	114–121
közepes	118–125	122–130
hosszú	126–133	131–138
nagyon hosszú	134–146	139–152

3.15. táblázat: Mediansagittalis nyakszirti ívhossz (28).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	87– 99	90–103
rövid	100–106	104–110
közepes	107–114	111–118
hosszú	115–121	119–125
nagyon hosszú	122–134	126–139

3.16. táblázat: Mediansagittalis frontalis húrhossz (29).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	93–101	97–104
rövid	102–105	105–109
közepes	106–109	110–114
hosszú	110–113	115–119
nagyon hosszú	114–122	120–127

3.17. táblázat: Mediansagittalis parietalis húrhossz (30).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	88– 98	93–103
rövid	99–104	104–109
közepes	105–110	110–116
hosszú	111–116	117–122
nagyon hosszú	117–127	123–133

3.18. táblázat: Mediansagittalis nyakszirti húrhossz (31).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	78– 86	80– 88
rövid	87– 90	89– 93
közepes	91– 96	94– 99
hosszú	97–100	100–104
nagyon hosszú	101–109	105–113

3.19. táblázat: Koponyakapacitás (cm³, M38).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi	921–1096	1030–1227
kicsi	1097–1195	1228–1337
közepes	1196–1307	1338–1462
nagy	1308–1406	1463–1572
nagyon nagy	1407–1582	1573–1770

3.20. táblázat: Archossz (40).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	80– 87	83– 91
rövid	88– 92	92– 96
közepes	93– 97	97–101
hosszú	98–102	102–106
nagyon hosszú	103–110	107–115

3.21. táblázat: Felsőarc külső szélessége (43).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	88– 94	92– 98
keskeny	95– 98	99–102
közepes	99–102	103–106
széles	103–106	107–110
nagyon széles	107–113	111–117

3.22. táblázat: Belső orbitális arcszélesség (43/1).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	82– 88	86– 92
keskeny	89– 92	93– 96
közepes	93– 96	97–100
széles	97–100	101–104
nagyon széles	101–107	105–111

3.23. táblázat: Járomívszélesség (45).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	109–116	117–125

	Nők	Férfiak
keskeny	117–121	126–130
közepes	122–127	131–136
széles	128–132	137–141
nagyon széles	133–140	142–150

3.24. táblázat: Középarcszélesség (46).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	78– 84	82– 89
keskeny	85– 89	90– 94
közepes	90– 94	95– 99
széles	95– 99	100–104
nagyon széles	100–106	105–112

3.25. táblázat: Morfológiai arcmagasság (47).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	89– 99	96–107
alacsony	100–106	108–114
közepes	107–113	115–122
magas	114–120	123–129
nagyon magas	121–131	130–141

3.26. táblázat: Felsőarcmagasság (48).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	54–59	58–64
alacsony	60–63	65–68
közepes	64–68	69–73
magas	69–72	74–77
nagyon magas	73–78	78–84

3.27. táblázat: Szemüregszélesség (51).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	34–36	36–38
keskeny	37–38	39–40
közepes	39–40	41–42
széles	41–42	43–44
nagyon széles	43–45	45–47

3.28. táblázat: Szemüregmagasság (52).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	28–30	28–30
alacsony	31–32	31–32

	Nők	Férfiak
közepes	33–34	33–34
magas	35–36	35–36
nagyon magas	37–39	37–39

3.29. táblázat: Orrszélesség (54).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	19–21	19–21
keskeny	22–23	22–23
közepes	24–25	24–25
széles	26–27	26–27
nagyon széles	28–30	28–30

3.30. táblázat: Orrmagasság (55).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	40–44	43–47
alacsony	45–47	48–50
közepes	48–50	51–53
magas	51–53	54–56
nagyon magas	54–58	57–61

3.31. táblázat: Maxillo-alveolaris hossz (60).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	43–46	45–49
rövid	47–49	50–52
közepes	50–52	53–55
hosszú	53–55	56–58
nagyon hosszú	56–59	59–63

3.32. táblázat: Maxillo-alveolaris szélesség (61).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	50–54	53–57
keskeny	55–57	58–60
közepes	58–60	61–64
széles	61–63	65–67
nagyon széles	64–68	68–72

3.33. táblázat: Szájpadhossz (62).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	35–38	37–41
rövid	39–41	42–44
közepes	42–44	45–47

	Nők	Férfiak
hosszú	45–47	48–50
nagyon hosszú	48–51	51–55

3.34. táblázat: Szájpadszélesség (63).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	29–32	31–34
keskeny	33–35	35–37
közepes	36–38	38–40
széles	39–41	41–43
nagyon széles	42–45	44–47

3.35. táblázat: Bicondylaris szélesség (65).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	94–104	101–110
keskeny	105–109	111–116
közepes	110–115	117–122
széles	116–120	123–128
nagyon széles	121–131	129–138

3.36. táblázat: Bigonialis szélesség (66).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	74– 85	79– 90
keskeny	86– 90	91– 96
közepes	91– 97	97–103
széles	98–102	104–109
nagyon széles	103–114	110–121

3.37. táblázat: Állkapocshossz (68).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	61–66	64–70
rövid	67–70	71–74
közepes	71–75	75–79
hosszú	76–79	80–83
nagyon hosszú	80–85	84–90

3.38. táblázat: Állkapocshossz (68/1).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	85– 92	89– 97
rövid	93– 97	98–102
közepes	98–103	103–108
hosszú	104–108	109–113

	Nők	Férfiak
nagyon hosszú	109–116	114–122

3.39. táblázat: Állmagasság (69).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	21–24	24–28
alacsony	25–27	29–31
közepes	28–30	32–34
magas	31–33	35–37
nagyon magas	34–37	38–42

3.40. táblázat: Ágmagasság (70).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	40–48	45–53
alacsony	49–52	54–58
közepes	53–57	59–63
magas	58–61	64–68
nagyon magas	62–70	69–77

3.41. táblázat: Legkisebb ágszélesség (71).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	23–26	25–29
keskeny	27–29	30–32
közepes	30–32	33–34
széles	33–35	35–37
nagyon széles	36–40	38–42

3.42. táblázat: Egészarcszög (72).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi (hyperprognath)	73–77	73–77
kicsi (prognath)	78–80	78–80
közepes (mesognath)	81–83	81–83
nagy (orthognath)	84–86	84–86
nagyon nagy (hyperognath)	87–91	87–91

3.43. táblázat: Alveoláris profilszög (74).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi	52–62	53–63
kicsi	63–68	64–69
közepes	69–75	70–76
nagy	76–81	77–82
nagyon nagy	82–92	83–93

3.44. táblázat: Orrkiugrás szög (75/1).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi	7–14	11–18
kicsi	15–19	19–23
közepes	20–24	24–28
nagy	25–29	29–33
nagyon nagy	30–37	34–41

3.45. táblázat: Állkapocs ágának szöge (79).

	Nők	Férfiak
nagyon kicsi	104–115	100–111
kicsi	116–121	112–117
közepes	122–128	118–124
nagy	129–134	125–130
nagyon nagy	135–146	131–142

3.1.2. A koponya relatív méretei, indexei

Az abszolút méretekből a koponya proporcionális viszonyait jellemző jelzőket (indexeket) vezethetünk le, melyek közül csak a legfontosabbakat soroljuk föl az index-értékek paleoantropológiában használatos Alekszejev–Debec szerinti kategóriáinak bemutatásával a méreteknél megadott Martin-féle számokat itt is feltüntetve.

koponya hosszúság–szélesség jelzője (koponyajelző, 8:1). Legnagyobb koponyaszélességet a legnagyobb koponyahosszúság százalékában fejezzük ki. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
igen hosszú (hyperdolichokran)	68,5–74,1	67,7–73,2
hosszú (dolichokran)	74,2–77,3	73,3–76,4
közepes (mesokran)	77,4–80,8	76,5–79,9
rövid (brachykran)	80,9–84,0	80,0–83,1
igen rövid (hyperbrachykran)	84,1–89,7	83,2–88,7

koponya hosszúság–magasság jelzője (17:1). Basion–bregma magasságot fejezzük ki a legnagyobb koponyahosszúság százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony (hyperchamaekran)	63,9–69,4	63,8–69,2
alacsony (chamaekran)	69,5–72,5	69,3–72,3
közepes (orthokran)	72,6–75,8	72,4–75,6
magas (hypsikran)	75,9–78,9	75,7–78,7
nagyon magas (hyperhypsikran)	79,0–84,5	78,8–84,2

koponya szélesség–magasság jelzője (17:8). A basion–bregma magasságot fejezzük ki a legnagyobb koponyaszélesség százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony (hypertapeinokran)	79,4– 87,1	80,2– 87,9
alacsony (tapeinokran)	87,2– 91,4	88,0– 92,3
közepes (metriokran)	91,5– 96,1	92,4– 97,0
magas (akrokran)	96,2–100,4	97,1–101,4
nagyon magas (hyperakrokran)	100,5–108,2	101,5–109,2

koponya hosszúság–fülmagasság jelzője (20:1). A koponya fülmagasságát (porion–bregma koponyamagasság) fejezzük ki a koponyahosszúság százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony (hyperchamaekran)	55,2–59,6	55,0–59,4
alacsony (chamaekran)	59,7–62,0	59,5–61,8
közepes (orthokran)	62,1–64,9	61,9–64,7
magas (hypsikran)	65,0–67,3	64,8–67,1
nagyon magas (hyperhypsikran)	67,4–71,8	67,2–71,6

koponya szélesség–fülmagasság jelzője (20:8). A koponya fülmagasságát (porion–bregma koponyamagasság) fejezzük ki a koponyaszélesség százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony (hypertapeinokran)	69,4–75,1	70,0–75,8
alacsony (tapeinokran)	75,2–78,2	75,9–78,9
közepes (metriokran)	78,3–82,1	79,0–82,8
magas (akrokran)	82,2–85,2	82,9–85,9
nagyon magas (hyperakrokran)	85,3–91,0	86,0–91,8

transversalis fronto-temporalis jelző (9:8). A legkisebb homlokszélességet fejezzük ki a legnagyobb koponyaszélesség százalékában.

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny (hyperstenometop)	57,3–63,0	57,0–62,7
keskeny (stenometop)	63,1–66,3	62,8–66,0
közepes (metriometop)	66,4–69,9	66,1–69,6
széles (euryometop)	70,0–73,2	69,7–72,9
nagyon széles (hypereuryometop)	73,3–79,0	73,0–78,7

morfológiai arcjelző (47:45). A morfológiai arcmagasságot fejezzük ki a járomívszélesség százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
igen széles/alacsony (hypereuryprosop)	71,0– 80,1	71,3– 80,5
széles/alacsony (euryprosop)	80,2– 85,4	80,6– 85,8
közepes (mesoprosop)	85,5– 91,1	85,9– 91,6
keskeny/magas (leptoprosop)	91,2– 96,4	91,7– 96,9
igen keskeny/magas (hyperleptoprosop)	96,5–105,6	97,0–106,2

felsőarcjelző (48:45). A felsőarc magasságát fejezzük ki a járomívszélesség százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
igen széles/alacsony (hypereuryen)	42,6–48,1	42,8–48,3
széles/alacsony (euryen)	48,2–51,2	48,4–51,4
közepes (mesen)	51,3–54,7	51,5–54,9
keskeny/magas (lepten)	54,8–57,8	55,0–58,0
igen keskeny/magas (hyperlepten)	57,9–63,4	58,1–63,6

szemüregjelző (52:51). A csontos szemüreg két tengelyének arányát mutatja, a szemüregmagasságot fejezzük ki a szemüregszélesség százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony (hyperchamaekonch)	67,4–76,4	65,1–73,8
alacsony (chamaekonch)	76,5–81,5	73,9–78,7
közepes (mesokonch)	81,6–87,3	78,8–84,3
magas (hypsikonch)	87,4–92,4	84,4–89,2
nagyon magas (hyperhypsikonch)	92,5–101,5	89,3–98,0

orrjelző (54:55). Az apertura piriformis szélességét fejezzük ki magasságának százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny (hyperleptorrhin)	36,1–43,3	35,4–42,5
keskeny (leptorrhin)	43,4–47,5	42,6–46,6
közepes (mesorrhin)	47,6–52,1	46,7–51,1
széles (chamaerrhin)	52,2–56,3	51,2–55,2
nagyon széles (hyperchamaerrhin)	56,4–63,6	55,3–62,4

maxillo-alveoláris jelző (61:60). A maxillo-alveoláris szélességet fejezzük ki a maxillo-alveoláris hosszúság százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
igen hosszú (hyperdolichuran)	92,6–104,7	93,2–105,4
hosszú (dolichuran)	104,8–112,0	105,5–112,7
közepes (mesuran)	112,1–119,7	112,8–120,5
rövid (brachyuran)	119,8–127,0	120,6–127,8
igen rövid (hyperbrachyuran)	127,1–139,2	127,9–140,1

szájpadjelző (63:62). A szájpadszélességet fejezzük ki a szájpadhosszúság százalékában. Osztályozása:

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny (hyperleptostaphylin)	63,5–75,8	63,4–75,7
keskeny (leptostaphylin)	75,9–82,7	75,8–82,6
közepes (mesostaphylin)	82,8–90,5	82,7–90,3
széles (brachystaphylin)	90,6–97,4	90,4–97,2
nagyon széles (hyperbrachystaphylin)	97,5–109,8	97,3–109,6

3.2. A vázcsontok mérőpontjai és méretei

A vázcsontok legfontosabb méretei és *mérőpontjai* kerülnek bemutatásra, a méretek neve utáni zárójelben a Martin-féle számot, illetve a méretet először leírók nevét továbbá a méretek leírását követő zárójelben a mérés során használt műszert megadva.

3.2.1. A vázcsontok abszolút méretei

Clavicula (3.3. ábra)

legnagyobb hossz (1). A két végdarab legkülső pontjai közötti egyenes vonalú távolság (csontmérőlap).

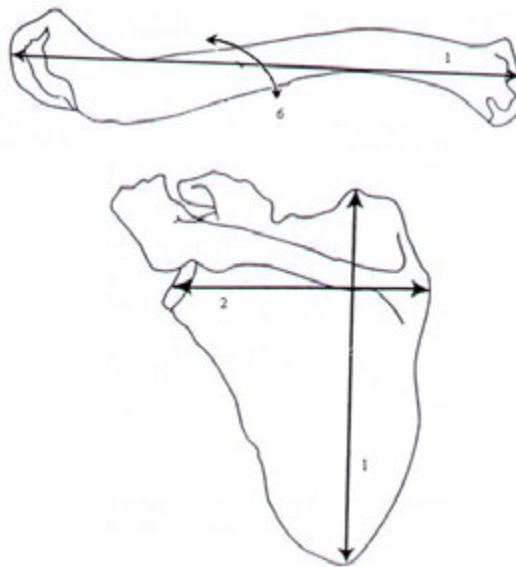
közép kerülete (6). Legnagyobb kerület a csont közepén mérve (mérőszalag).

Scapula (3.3. ábra)

anatómiai hossz (1). Az *angulus medialis* legmagasabb pontja és az *angulus inferior* legmélyebb pontja közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

anatómiai szélesség (2). A *fossa glenoidalis* középső pontja és a csont mediális szélén a *spina scapulae* két ajkától azonos távolságra eső pont közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

spina scapulae vetületi hossza (7). Az *acromion* (a: akromionnyúlvány oldalra legkiugróbb pontja) és csont mediális szélén a *spina scapulae* két ajkától azonos távolságra eső pont közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).



3.3. ábra: A legfontosabb méretek a clavícula-n és a scapula-n.

Sternum

legnagyobb hossz (1). A *suprasternale* (sst: az *incisura jugularis* és a *mediansagittalis* sík metszéspontja) és a *corpus sterni* alsó szélének legmélyebb pontjának egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

manubrium sterni legnagyobb szélessége (4). A *manubrium sterni* oldalra legjobban kiugró két pont egyenes vonalú távolsága, az előző méretre merőlegesen mérve (tolómérce).

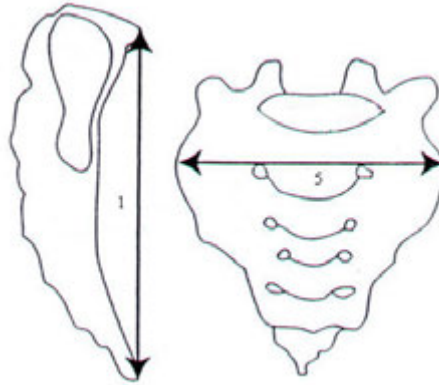
Sacrum (3.4. ábra)

ív hossz (1). A *promontorium* (a csont leginkább előre álló pontja a mediansagittalis síkban) és a csont csúcsi rész elülső széle és a mediansagittalis sík metszéspontjában lévő pont között a csontfelszín követe mért távolság (mérőszalag).

elülső egyenes hossz (2). A *promontorium* és a csont csúcsi rész elülső széle és a mediansagittalis sík metszéspontjában lévő pont közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

felső ívszélesség (4). Legnagyobb transversalis szélesség a csont konkavítását követe (mérőszalag).

elülső-felső egyenes szélesség (5). Legnagyobb transversalis (egyenes vonalú) szélessége (tolómérce).



3.4. ábra: A legfontosabb méretek a sacrum-on.

Humerus (3.5. ábra)

legnagyobb hossz (1). A caput humeri legmagasabb pontja és a trochlea legmélyebb pontja közötti egyenes vonalú távolság (csontmérőlap).

egész hossz (caput-capitulum hossz, 2). A csontmérőlap szélével, a csont hossz tengelye mentén párhuzamosan állított csonton a caput legmagasabb és a capitulum legalsó pontja közötti egyenes vonalú távolság (csontmérőlap).

legnagyobb diaphysis átmérő (5). Középrész legnagyobb átmérője, gyakran a tuberositas deltoidea felső széle fölött néhány milliméterrel (tolómérce).

legkisebb diaphysis átmérő (6). Középrész legkisebb átmérője (tolómérce).

legkisebb diaphysis terület (7). Középrész legkisebb területe, gyakran a tuberositas deltoidea alsó részén (mérőszalag).

caput humeri legnagyobb transversalis átmérője (9). Az oldalsó porcszék legjobban kiugró pontjainak egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

caput humeri legnagyobb sagittalis átmérője (10). A porcszél legmagasabb és legmélyebb pontjának egyenes vonalú távolsága, az előbbi mérethe merőlegesen (tolómérce).

Radius (3.5. ábra)

legnagyobb hossz (1). A capitulum radii szélének leginkább proximális irányba néző pontja és a processus styloideus legmélyebb pontjának egyenes vonalú távolsága (csontmérőlap).

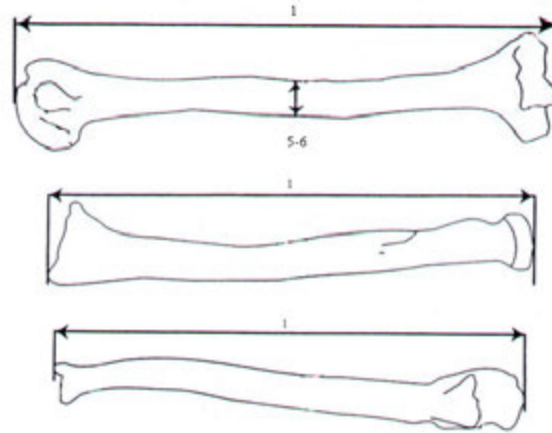
párhuzamos (parallel) hossz (1b). A capitulum radii laterális peremének és a processus styloideus csúcsának távolsága (csontmérőlap).

Ulna (3.5. ábra)

legnagyobb hossz (1). Az olecranon legmagasabb pontja és a processus styloideus legmélyebb pontja közötti egyenes vonalú távolság (csontmérőlap).

felső transversalis átmérő (13). Az incisura radialis legmélyebb pontjának és a csont ellentétes oldalának egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

felső dorso-volaris átmérő (14). Legnagyobb dorso-volaris átmérő az incisura radialis alatt közvetlenül (tolómérce).



3.5. ábra: A legfontosabb méretek a humerus-on, radius-on és ulna-n.

Os coxae (3.6. ábra)

pubis hossz (Gaillard). Az os pubis tengelyén végigfektetett egyenes hossza addig a pontig, ahol az os ischium tengelyén végigfektetett egyenes azt metszi, a pont az ízületi vágásban adódik (tolómérce).

ischium hossz (Gaillard). Az os ischium tengelyén végigfektetett egyenes hossza addig a pontig, ahol az os pubis egyenesét metszi, a pont az ízületi vágásban adódik (tolómérce).

cotylum szélesség (acetabulum peremszélesség, Sauter-Privat). A corpus ossis ischii közép vonalában mért szélesség (tolómérce).

incisura ischiadica major szélesség (Sauter-Privat). A spina ischiadica és a spina iliaca posterior superior egyenes vonalú távolsága az incisura tengelyére merőlegesen (tolómérce).

medencebemenet sagittalis átmérője (23). A *promontorium* és a symphysis felülső-hátulsó szegélyén a mediansagittalis sík által kijelölt pont egyenes vonalú távolsága (összeállított medencén mérhető csak, tolómérce).

medencebemenet transversalis átmérője (24). A linea arcuata-k leginkább oldalra néző pontjainak egyenes vonalú távolsága, az előző méretre merőlegesen (összeállított medencén mérhető csak, tolómérce).

Femur (3.7. ábra)

legnagyobb hossz (caput-condylus hossz, 1). A caput femoris legmagasabb pontjának és a condylus mediális legmélyebb pontjának egyenes vonalú távolsága (csontmérőlap).

egész hossz (természetes hossz, 2). A caput femoris legmagasabb pontjának a két condylus alsó felszíne által kijelölt sík egyenes vonalú távolsága (csontmérőlap).

diaphysis sagittalis átmérője közepén (6). A csont elülső és hátulsó felszínének távolsága a középrész közepén, kb. a linea aspera leginkább kiugró pontjának magasságában mérve (tolómérce).

diaphysis transversalis átmérője közepén (7). A csont két oldalsó felszínének távolsága a középrész közepén, az előbbi méretre merőlegesen mérve (tolómérce).

diaphysis kerülete közepén (8). A csont diaphysis közepén mért kerület. Ha a crista femoris itt különösen kiugró és ugyanakkor nem húzódik végig a száron, akkor a méretet a középtől 1 cm-re magasabban mérjük (mérőszalag).

diaphysis felső transversalis átmérője (9). A diaphysis felső, legnagyobb, oldalsó kiszélesedésénél, vagy ha ez hiányzik, a trochanter minor bázisa alatt 2–5 cm-re. A transversalis helyzetet a femur felső epiphysise határozza meg, így a nyak tengelyével párhuzamosan mérjük (tolómérce).

diaphysis felső sagittalis átmérője (10). A proximális diaphysis anterio-posteriális átmérője, merőlegesen a transversalis átmérőre (tolómérce).

caput femoris sagittalis átmérője (19). Az ún. egyenlítői síkban, a két legtávolabbi pont közötti távolság, merőlegesen a vertikális átmérőre (tolómérce).

epicondylus szélesség (21). A disztális epicondylus két legtávolabbi pontja közötti távolság (csontmérőlap).

Tibia (3.7. ábra)

egész hossz (harántirányú hossz, 1). A condylus lateralis felső ízfelszíne és a malleolus medialis csúcsának egyenes vonalú távolsága (csontmérőlapon).

tibia hossza (belső hossz, 1b). A condylus medialis felső ízfelszíne és a malleolus medialis csúcsának egyenes vonalú távolsága (nagy tolómérce, csontmérőlap).

proximalis epiphysis szélesség (3). A proximális epiphysis legnagyobb szélessége (csontmérőlap).

legnagyobb átmérő a foramen nutricium magasságában (8a). Egyenes vonalú távolság a crista anterior és facies posterior között (tolómérce).

transversalis átmérő a foramen nutricium magasságában (9a). A margo tibialis és a crista interossea közti távolság (tolómérce).

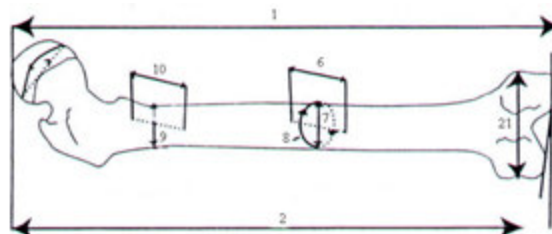
legkisebb kerület (10b). A diaphysis legkisebb kerülete (mérőszalag).

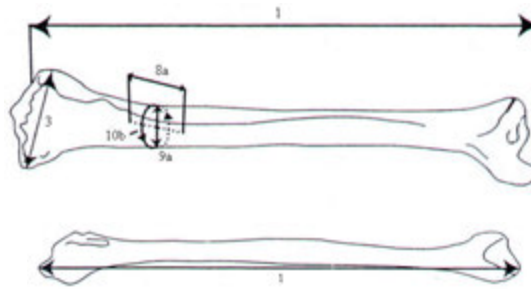
Fibula (3.7. ábra)

legnagyobb hossz (1). Az apex capituli fibulae legmagasabb pontja és a malleolus lateralis legmélyebb pontja közötti egyenes vonalú távolság (csontmérőlap).



3.6. ábra: A legfontosabb méretek az os coxae-n (1: pubis hossz, 2: ischium hossz).





3.7. ábra: A legfontosabb méretek a femur-on, tibia-n és fibula-n.

3.2.2. A vázcsontok relatív méretei, indexei

Az abszolút méretekből – a koponyánál bemutatottakhoz hasonlóan – a vázcsontok saját, illetve egymáshoz viszonyított proporcionális viszonyait jellemző jelzőket (indexeket) vezethetünk le, melyek közül csak a legfontosabbakat soroljuk föl az index-értékek paleoantropológiában használatos kategóriáinak bemutatásával a méreteknél megadott Martin-féle számokat itt is feltüntetve.

sacrum hosszúság–szélességi jelzője (5:2). Az elülső felső egyenes szélességet fejezzük ki az elülső egyenes hossz százalékában. Osztályozása (Martin–Saller 1957):

	index-érték
keskeny	– 99,9
közepes	100,0–105,9
széles	106,0–

clavicula robuszticitási jelzője (6:1). A csont közép kerületét fejezzük ki legnagyobb hosszának százalékában. Osztályozása (Slowik cit. Olivier 1960):

	index-érték
karcsú (gracilis)	–23,4
közepes (hyplatyhier)	23,5–25,4
vaskos (platyhier)	25,5–

scapula hosszúság–szélességi jelzője (2:1). A lapocka anatómiai hosszát fejezzük ki anatómiai szélességének százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
keskeny	–63,9
közepes	64,0–66,9
széles	67,0–

humerus robuszticitási jelzője (7:1). A legkisebb diaphysis kerületét fejezzük ki legnagyobb hosszának százalékában. Osztályozása (Thoma 1960):

	index-érték
karcsú	–19,5
közepes	19,6–21,9

vaskos	22,0–
--------	-------

humerus diaphysis–keresztmetszeti jelzője (6:5). A legkisebb diaphysis átmérőjét fejezzük ki a legnagyobb diaphysis átmérő százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
lapos (platybrachia)	–76,4
kerek (eurybrachia)	76,5–

claviculo–humeralis jelző (C1:H2). A kulcscsont legnagyobb hossza a karcson egész hosszának százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
viszonylag rövid kulcscsont	–45,9
arányos hosszúságú kulcscsont	46,0–47,9
viszonylag hosszú kulcscsont	48,0–

radio–humeralis jelző (R1:H2). Az orsócsont legnagyobb hosszát fejezzük ki a karcson egész hosszának százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
viszonylag rövid alkar (brachyker)	–74,9
arányos hosszúságú alkar (mesoker)	75,0–79,9
viszonylag hosszú alkar (dolichoker)	80,0–

ulna platolenia jelzője (13:14). A felső transversalis átmérőt fejezzük ki a felső dorso-volaris átmérő százalékában. Osztályozása (Troute cit. Olivier 1960):

	index-érték
lapos (platolen)	–79,9
közepes (eurolen)	80,0–99,9
kerek (hypereurolen)	100,0–

medencebemenet jelzője (23:24). A medencebemenet sagittalis átmérőjét fejezzük ki a medencebemenet transversalis átmérőjének százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
széles (platypell)	–89,9
közepes (mesopell)	90,0–94,9
keskeny (dolichopell)	95,0–

femur diaphysis–keresztmetszeti (pilasztter) jelzője (6:7). A diaphysis közepének sagittalis átmérője a diaphysis közepének transversalis átmérője százalékában. Osztályozása (Olivier 1960):

	index-érték
pilasztter nélküli	– 99,9
gyenge pilasztter	100,0–109,9
közepes pilasztter	110,0–119,9
erős pilasztter	120,0–

femur felső diaphysis–keresztmetszeti (platymer) jelzője (10:9). A diaphysis felső sagittalis átmérőjét fejezzük ki a diaphysis felső transversalis átmérőjének százalékában. Osztályozása (Martin–Saller 1957):

	index-érték
nagyon lapos (hyperplatymer)	–74,9
lapos (platymer)	75,0–84,9
közepes (eurymer)	85,0–99,9
kerek (stenomer)	100,0–

tibia cnemicus jelzője (9a:8a). A foramen nutricium magasságában mért transversalis átmérőt fejezzük ki a foramen nutricium magasságában mért legnagyobb átmérő százalékában. Osztályozása (Manouvrier–Verneau cit. Martin–Saller 1957):

	index-érték
erősen lapos (hyperplatykнем)	–54,9
lapos (platykнем)	55,0–62,9
mesokнем (gyengén lapos)	63,0–69,9
eurykнем (kerek)	70,0–

tibio–femoralis jelző (T1b:F2). A sípcsont hosszát fejezzük ki a combcsont egész hosszának százalékában. Osztályozása (Biagutti 1965):

	index-érték
viszonylag rövid alszár	76,0–79,9
arányos hosszúságú alszár	80,0–84,9
viszonylag hosszú alszár	85,0–89,9

Ajánlott irodalom

- Alekszejev, V.P. és Debec, G.F.. (1964). *Kraniometria. Metodika antropologitsjeskih isledovanij*. Izd. Nauka, Moszkva.
- Lipták, P.. (1980). *Embertan és emberszármazástan*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I-II.* Fischer Verlag, Stuttgart.
- Olivier, G.. (1960). *Practique Anthropologique*. Vigot Frères Ed..

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet3/index.html>

4. fejezet - A koponya morfológiai jellegei

A morfológia elemzés első lépése annak megállapítása, hogy a csontokon található-e valamilyen deformitás, és ha igen, el kell dönteni, hogy a deformitás post- vagy antemortem keletkezett.

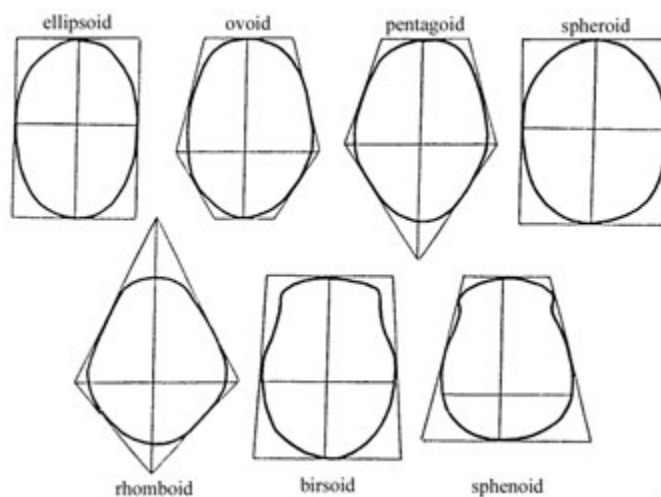
A csontok alaki eltérései egyrészt normál egyedi variációk, vagy a csontfejlődés valamilyen funkcionális zavart nem okozó rendellenessége, másrészt primer, vagy metastatikus csontbetegségek következtében alakulnak ki.

Ez a fejezet a koponya leggyakrabban vizsgált morfológiai jellemzőit és anatómiai variációt foglalja össze. A patológias elváltozásokkal a 8. fejezet foglalkozik.

4.1. A koponya legfontosabb morfológiai jellegei

A koponya körvonala norma verticalisban Sergi szerint:

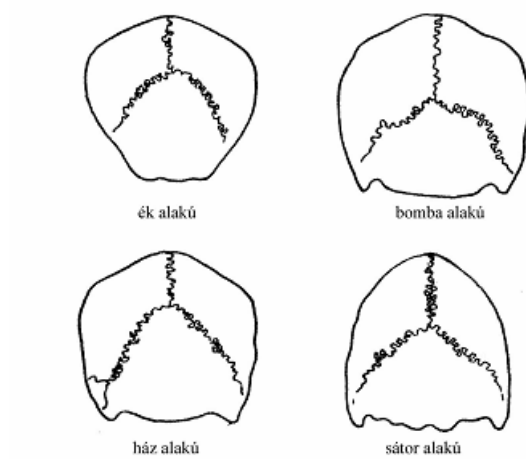
- ellipszoid
- ovoid
- pentagoid
- spheroid
- rhomboid
- birsoid
- sphenoid



4.1. ábra: Felülnézeti koponyaforma.

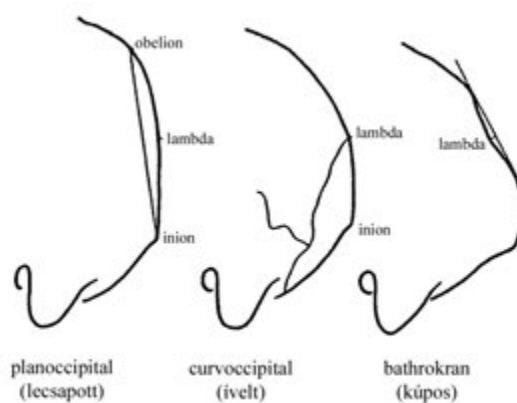
norma occipitalisban:

- ék
- bomba
- ház
- sátor



4.2. ábra: Hátulnézeti koponyaforma.

A koponya mediansagittális körvonala szerint a homlok lehet egyenes, mérsékelten vagy erősen hátrafutó; a nyakszirt pedig lapos (lecsapott), mérsékelten ívelt, ívelt, vagy kúpos (4.3. ábra).



4.3. ábra: A nyakszirt íve.

Orbita jellegei:

Orbita alakja:

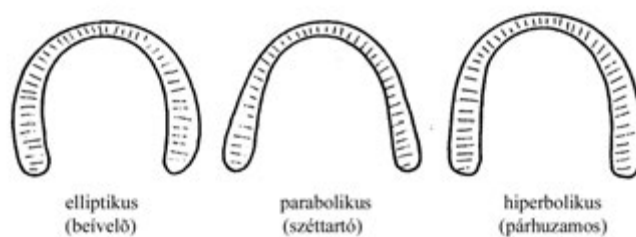
- lekerekített
- szegletes
- átmeneti

Orbita alakja jellemezhető az orbitajelző alapján is (l. 52. oldal).

Maxilla jellegei:

Felső fogsorív alakja:

- elliptikus
- parabola
- hiperbola

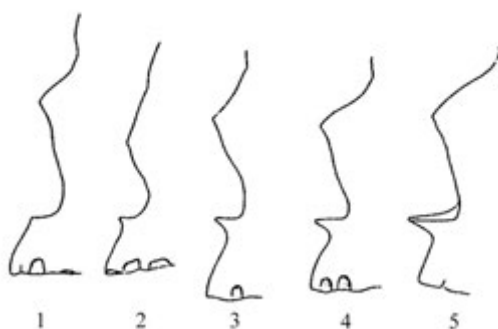


4.4. ábra: A felső fogsorív alakja.

Fossa canina mélysége, ill. kitöltöttsége Lipták szerint:

- kitöltött
- sekély
- közepesen mély
- mély
- igen mély

Spina nasalis anterior fejlettsége: Broca öt fejlettségi fokozatot különített el (4.5. ábra).



4.5. ábra: A spina nasalis anterior fejlettsége.

Alveolaris prognathia: a maxilla alveolaris részének előreugrása.

- Fokozatai
 1. nincs
 2. mérsékelt
 3. kifejezett

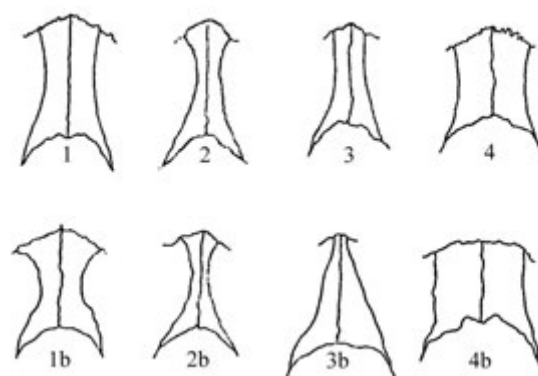


4.6. ábra: Az alveolaris prognathia kifejezettsége.

Csontos orr jellegei

A csontos orr morfológiáját alapvetően az orrcsontok alakja és az orrprofil határozza meg.

Az orrcsontok alakjának Broca szerinti négy típusát mutatja a 4.7. ábra.



4.7. ábra: Az orrcsontok alakja.

Az orrprofil típusai (4.8. ábra):

1. konkáv
2. egyenes
3. konvex
- kevert (konkavo-konvex)



4.8. ábra: Az orrprofil három alaptípusa.

Apertura piriformis alsó szélének alakja:

1. antropin
2. fossa praenasalis
3. infantil
4. sulcus praenasalis

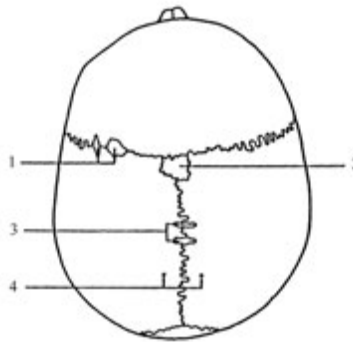


4.9. ábra: Az apertura piriformis alakja.

4.2. A koponya néhány anatómiai variációja

Norma verticalis (4.10. ábra)

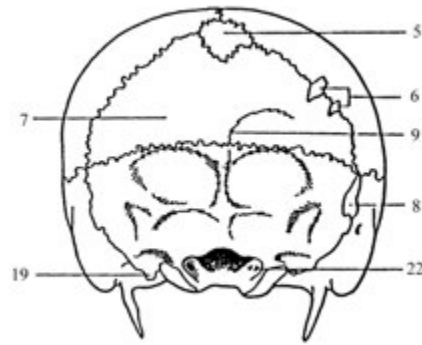
1. Ossa suturae coronalis: a koszorúvarratban, a bregma és a pterion ponton kívül előforduló önálló csont(ok).
2. Os bregmatum: önálló csont a nyílvarrat és koszorúvarrat találkozásánál.
3. Ossa suturae sagittalis (ossicula sagittalia): a nyílvarratban, a bregma és a lambda ponton kívül előforduló önálló csont(ok).
4. Foramen parietale absens (foramina parietalia): a nyílás hiánya.



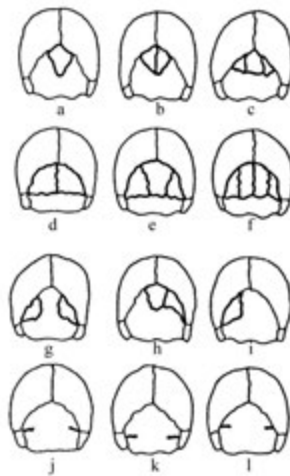
4.10. ábra: Felülnézetben látható anatómiai variációk.

Norma occipitalis (4.11. ábra)

5. Os lambdae: önálló csont a nyílvarrat és lambdavarrat találkozásánál (4.12. ábra, a–c).
6. Ossa wormiana: a lambdavarratban, a lambda és az asterion ponton kívül előforduló önálló csont(ok).
7. Os incae: varratokkal tagolt csont(ok) a planum nuchale területén (4.12. ábra:
d: os incae bipartitum, komplett és szimmetrikus
e: os incae tripartitum, komplett és szimmetrikus
f: os incae multipartitum, komplett és szimmetrikus
g: os incae inkomplett és aszimmetrikus h: os incae bipartitum, inkomplett és szimmetrikus i: os incae tripartitum, inkomplett és aszimmetrikus
j–l: sutura mendosa: kétoldalt részlegesen fenn-maradt varrat)
8. Os astericum: önálló csont az occipitomastoidalis, parietomastoidalis és a lambdavarrat találkozásánál.
9. Linea nuchae suprema: enyhe, szimmetrikus kiemelkedés a nyakszirtpikkelyen.



4.11. ábra: Hátulnézetben látható anatómiai variációk.

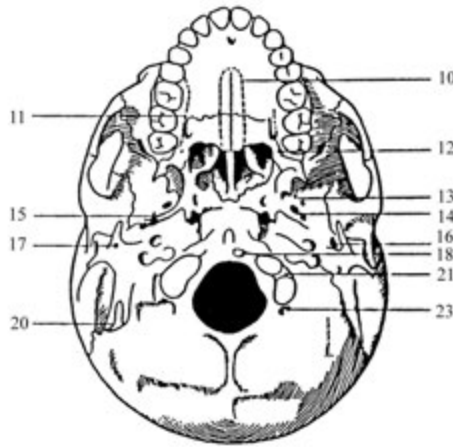


4.12. ábra: A nyakszirtcsont variációi.

Norma basilaris (4.13. ábra):

10. Torus palatinus: a szájpadon, a sutura palatina mediana mentén előforduló kiemelkedés.
11. Torus maxillaris: a szájpad oldalán, a molárisok mentén előforduló kiemelkedés.
12. Foramen palatinum minus accessorius: a szájpadon több foramen jelenléte.
13. Foramen venosum: a foramen ovale mellett előforduló foramen.
14. Foramen ovale et spinosum confluens: a foramen ovale hátulsó-oldalsó falának a foramen spinosum felé való áttörése.
15. Foramen spinosum apertus: a foramen spinosum hátulsó falán előforduló foramen.
16. Foramen Huschke: a külső hallójárat elülső fedőlemezének megmaradó nyílása.
17. Foramen stylomastoideum: a processus styloideus töve mögött előforduló foramen.
18. Tuberculum praecondylare: csontos kiemelkedés a condylus occipitalisoktól anterior-medial irányban.
19. Processus paracondylaris: a processus mastoideus és a condylus occipitalis közötti határozott kiemelkedés (4.11. ábra).
20. Incisura mastoidea bipartita: az árok kettéosztottsága.

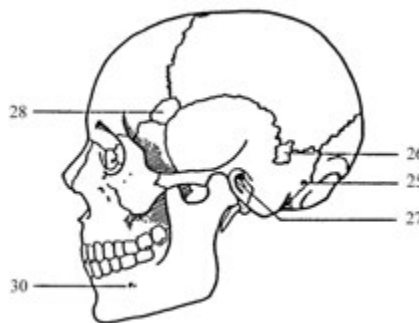
- 21. Facies condylaris bipartita: a condylus két elkülönülő felszínre oszlik.
- 22. Canalis hypoglossalis partitum: a csatorna kettéosztott (4.11. ábra).
- 23. Canalis condylaris: a fossa condyloideában lévő csatorna átjárhatósága.



4.13. ábra: Alulnézetben látható anatómiai variációk.

Norma lateralis (4.14–16. ábra):

- 24. Foramen mastoideum extrasuturale: varraton kívüli foramen.
- 25. Foramen mastoideum absens: a foramen hiánya.
- 26. Ossiculum incisurae parietalis: önálló csont a halántékcsontról a mastoideális és squamalis része között.
- 27. Torus auditivus: csontos kiemelkedés a külső hallójárat alján.
- 28. Os epiptericum: önálló csont a pterion táján, a falcsontról és ékcsontról közé ékelődve (4.15. ábra, 3).
- 29. Articulatio fronto-temporalis: a pterion táján a homlokcsont és a halántékcsontról érintkezése X vagy K alakban (4.15. ábra, 2).
- 30. Foramen mentale accessorius: több foramen megjelenése.
- 31. Foramen mandibulare bipartita: a nyílás osztottsága.
- 32. Ponticulus mylohyoideus: a sulcus mylohyoideus csont híddal fedett.
- 33. Torus mandibularis: az állkapocs belső oldalán, többnyire a caninusok és premolarisok mentén előforduló kiemelkedés.



4.14. ábra: Oldalnézeten látható anatómiai variációk.



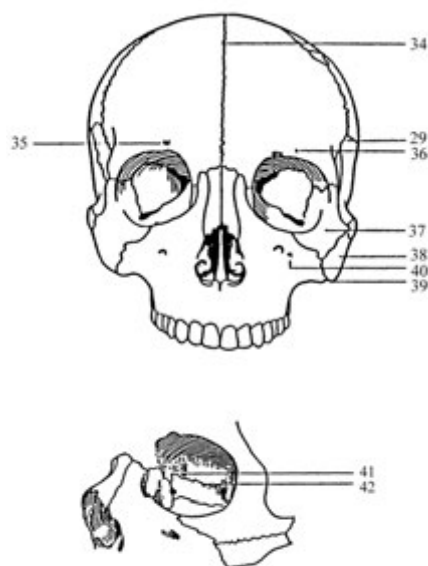
4.15. ábra: A pterion táj variációi.



4.16. ábra: A mandibula oldalnézeten látható anatómiai variációi.

Norma frontalis (4.17. ábra):

- 34. Sutura metopica: a homlokcsonton nyílirányú, felnőttkorban is megmaradó varrat.
- 35. Foramen supraorbitale: a supraorbitalis vályú zárt csatornává alakult.
- 36. Foramen frontale: a foramen supraorbitale-től lateral megjelenő foramen.
- 37. Foramen zygomatico-faciale absens: a foramen hiánya.
- 38. Os malare bipartitum: önálló csont az os zygomaticum varrattal való megosztása következtében.
- 39. Tuberculum zygomaxillare: az os zygomaticum és a maxilla érintkezésének alsó pereménén lefelé irányuló kiterjedés.
- 40. Foramen infraorbitale accessorium: egy foramen helyett több.
- 41. Foramen ethmoidale anterius extrasuturæ: a foramen nem a varraton, hanem az os frontale szemüregi részén van.
- 42. Foramen ethmoidale posterius absens: a foramen hiánya.



4.17. ábra: Homloknézeten látható anatómiai variációk.

4.3. A posztkraniális csontváz néhány anatómiai variációja

A scapula leggyakoribb anatómiai variációi (4.18. ábra)

Vállcsúcsi ízületi facetta: A lapockatövis vállcsúcsi nyúlványának alsó felszínén egy ízületi facetta jelenhet meg, amelynek alakja leggyakrabban ovális.

Foramen suprascapulare: Viszonylag ritka anatómiai variációként megjelenhet, hogy az incisura scapulae helyett egy nyílás található a lapocka margo superior-jának közelében.

Sulcus circumflexus: Gyakori anatómiai variációként jelenik meg, hogy az arteria circumflexa a lapockacsonton képződött barázdában fut a csont margo lateralis-án.



Vállcsúcsi facetta



Foramen suprascapulare



Sulcus circumflexus

4.18. ábra: A scapula anatómiai variáció.

A humerus leggyakoribb anatómiai variációi (4.19. ábra)

Processus supracondylaris: A margo medialisból induló, rövid (2–20 mm hosszú) csontnyúlvány 5–7 cm-el az epicondylus medialis fölött.

Fossa olecrani perforata: Gyakran egy nyílás jelenik meg, ami összeköti a fossa olecrani-t és a fossa coronoidea-t.



Processus supracondylaris



Fossa olecrani perforata

4.19. ábra: A humerus anatómiai variáció.

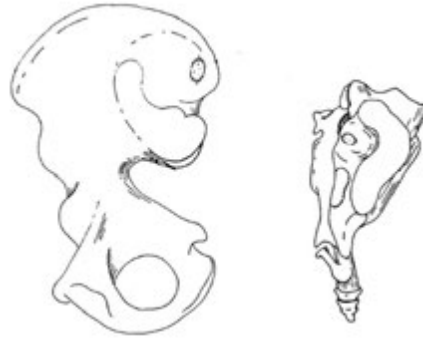
Az os coxae leggyakoribb anatómiai variációi (4.20. ábra)

Acetabularis felszín ráncolódása: Az acetabulus ízületi felszínén gyakran jelenik meg ráncosodás, a fossa acetabuli-tól egészen a felszín felső határáig.

Járulékos sacralis facetta: A facies auricularis fölött mind a csípőcsonton (tuberositas iliaca-n), mind a keresztcsonton (tuberositas sacralis-on) megjelenhet egy-egy járulékos csont facetta.



Acetabuláris ráncolódás



Járulékos sacralis facetta

4.20. ábra: Az os coxae anatómiai variáció.

A femur leggyakoribb anatómiai variációi (4.21. ábra)

Allen-féle fossa: A csont feji részéhez közel, a nyak anterior superior margójánál egészen kis területtől akár 1 cm² nagy területig terjedő eróziós aktivitás, ami a csont kortikális állományának hiányát jelenti (szivacsos állomány szabad szemmel látható), az árok szélén peremmel (4.18. ábra).

Poirier-féle facetta (sima felszínű kis terület): A combcsont feji részének ízületi felszíne a nyaki rész felé egy kiöblösödés formájában, a facetta a feji ízület felszín morfológiai képét (sima) mutatja.

Plakett (kidomborodás, kiemelkedés): A csont nyaki részén, közel a feji rész határához csont túlnövekedés jelei láthatók. Az előbbi két variációtól elkülönítendő, bár hozzájuk nagyon hasonlóan a combcsont nyaki részének variációja és előfordulhat, hogy a másik két variációval együttesen jelentkezik (ilyenkor az Allen-féle fossa körül, a Poirier-féle facetta alatt helyezkedik el).

Hypotrochanterikus fossa: A csont diafizisének hátulsó-felső részén, a tuberositas glutealis glutea területén jelenik meg egy árok. Gyakran a trochanter tertius-szal együtt jelentkező variáció.

Exostosis a fossa trochanterica-ban: A fossa trochanterica-ban egy tuberculum jelenik meg. A tuberculum lehet hosszú, ill. csúcsos.

Trochanter tertius: A tuberositas glutea erőteljesen megnövekedhet, a felső területén ilyenkor egy tuberculum található. Alakjában a kis tomporhoz hasonló, lehet hosszúkás, kerekded vagy kúpos formájú.



Allen-féle fossa



Poirier-féle facetta



Plakett



Hypotrochanterikus fossa



Exostosis a fossa trochanterica-ban

Trochanter tertius

4.21. ábra: A femur anatómiai variációi.

A patella leggyakoribb anatómiai variációi (4.22. ábra)

Incisura vastus: A térdkalács szupero-laterális szögletén megjelenő sima felületű bevágás a külső vaskosizom ina lefutásának megfelelően.

Fossa vastus: Az incisura vastus variációt gyakran kísérő forma, a bevágás alatt elhelyezkedő benyomat, árok. Néha a bevágás nélkül is megjelenhet a csont szupero-laterális szögletén az árok.

Csipkézett szélű patella (patella emarginata): Az incisura vastus-hoz hasonlóan a csont szupero-laterális szögletének bevágása, attól azonban nagyobb méretű és csipkézett élű a bevágás. Nagyon gyakran ennek a variációnak a kialakulásának a háttérében a patella szupero-laterális szögletének önálló csont(on)ként való fejlődése áll (patella bipartita). A másik két anatómiai variációval nem kombinálódhat.



Incisura vastus



Fossa vastus



Patella emarginata

4.22. ábra: A patella anatómiai variációi.

A tibia leggyakoribb anatómiai variációi (4.23. ábra)

Mediálisan felhúzózó facetta: A sípcsont disztális végdarabjának a bokaízület felé néző ízfelszíne (facies articularis inferior) ráhúzóódik a fölötte mediálisan elhelyezkedő árokra.

Laterálisan felhúzózó facetta: A sípcsont disztális végdarabjának a bokaízület felé néző ízfelszíne (facies articularis inferior) ráhúzóódik a fölötte laterálisan elhelyezkedő árokra.



4.23. ábra: A tibia anatómiai variációi – mediálisan, ill. laterálisan felhúzózó facetta.

Az os talus leggyakoribb anatómiai variációi (4.24. ábra)

Os trigonum: Ha a processus posterior tali nem teljesen vagy nem csontosodik az ugrócsontoz, akkor a nyúlvány fúziójának vonala megmarad, vagy egy járulékos csont alakul ki.

Facetta mediale tali: Egy facetta (sima felületű kis terület) jelenik meg a csont nyakának felső mediális felszínén.

Laterális extenzió: A trochlea margo anterior-ja oldalsó harmadának kiterjedése a nyakra.



Os trigonum



Facetta mediale tali



Laterális extenzió

4.24. ábra: Az os talus anatómiai variációi.

Az os calcaneus leggyakoribb anatómiai variációi (4.25. ábra)

Dupla facetta anterior calcanei: Facies articularis talaris anterior és media alakja változatos lehet, anatómiai variációjukként értelmezik, ha a 2 felszín nem olvad egybe minimálisan sem, teljesen elkülönülnek.

Hiányzó facetta anterior calcanei: Nagyon ritkán a facies articularis talaris anterior hiányozhat.

Tuberculum peroneum hiánya: A csont laterális felszínén 3 nyúlvány különülhet el: elülső részén a tuberculum peroneum, közbülső részén a ligamentum calcaneofibulare-t alátámasztó nyúlvány és hátsó részén a processus lateralis. Ha a tuberculum peroneum hiányzik, anatómiai variációnak tekintik.



Dupla facetta anterior calcanei



Hiányzó facetta anterior calcanei



Tuberculum peroneum hiánya

4.25. ábra: Az os calcaneus anatómiai variációi.

A csigolyák leggyakoribb anatómiai variációi (4.26. ábra)

Osztott facies articularis superior (atlas): Az ízfelszín morfológiája nagyon változatos lehet: hosszúkás, ovális, osztott. Ha barázdával elkülönül a két része, azaz osztott, akkor azt már anatómiai variációnak tekintik.

Osztott foramen transversarium (vertebrae cervicales): Gyakran a 3–7. nyakcsigolyák foramen transversarium-a osztottan fordul elő.



Osztott facies articularis superior – atlas

Osztott foramen transversarium – nyaki csigolya

4.26. ábra: A csigolyák leggyakoribb anatómiai variációi.

Ajánlott irodalom

Finnegan, M.. (1978). *Non-metric variation of the infracranial skeleton*. J. Anat.. (125). 23–37.

Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I-II.* Fischer Verlag, Stuttgart.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet4/index.html>

5. fejezet - Az elhalálózási kor becslése

Az elhalálózási kor az ásatások során előkerült csontok és fogak metrikus, morfológiai és kémiai jellemzői alapján becsülhető.

A fogak fejlődésére, a csontok méretére, a humerus és femur proximális epiphysisének strukturális változásaira, a szeméremcsont facies symphysialis és a bordák morfológia és szerkezeti változására valamint a koponyavarratok elcsontosodására kidolgozott standard skálák és a skálák fokozataihoz rendelt életkorok (intervallumok) alapján történik az elhalálózási kor becslése. A szériák elhalálózási kor szerinti megoszlásának jellemzésére általában az alábbi életkori periodizációt használjuk:

Infans I:	0 – 7 év
Infans II:	8 – 14 év
Juvenis:	15 – 17 év
Adultus:	18 – 39 év
Maturus:	40 – 59 év
Senilis:	60 -

5.1. A magzatok, gyermekek és ifjak életkorának becslése

A magzatok és a gyermekek elhalálózási korának becslése a végtagok csöves csontjainak végdarab nélküli hosszára kidolgozott regresszió egyenletek, vagy táblázatok, ill. a tej- és a maradandó fogak áttörési sorrendje és a csontok elcsontosodása alapján történik.

5.1.1. A magzat életkorának becslése

A regresszió egyenletek alapján a *diaphysis hossza* alapján becsülik a testhosszt és a test hossza és az életkor közötti összefüggés alapján becslik az elhalálózási kort (5.1. táblázat):

A leggyakrabban használt regresszió egyenletek:

Magzat hossza = $7,60 \times$ humerus diaphysis hossza (cm)

Magzat hossza = $6,71 \times$ femur diaphysis hossza (cm)

Magzat hossza = $7,63 \times$ tibia diaphysis hossza (cm)

5.1. táblázat: A magzat életkora és hossza közötti kapcsolat.

Magzat hossza (cm)	Magzat életkora (hó)
29,0	5
32,5	5,5
35,5	6
38,6	6,5
41,0	7
42,0	7,5
45,5	8

Magzat hossza (cm)	Magzat életkora (hó)
48,0	8,5
50,0	9

Az 5.2. táblázat összefoglalva mutatja be a különböző magzati csontok antropometriai adatai alapján becsült magzati korokat, amelyeket Kósa (1969, 1968, 1978, 1989) a magzati életkor és a testhossz valamint a testhossz és a különböző magzati csontméretek közötti összefüggés alapján kidolgozott módszerével határozott meg.

5.2. táblázat: Magzatok életkora csontméreteik alapján Kósa szerint.

Csontméretek (mm)	holdhónap															
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	
squama front. magassága	7,0	10,0	21,5	24,4	28,7	30,5	32,8	35,0	37,8	40,8	43,7	46,5	50,4	53,1	54,8	
squama front. szélessége	11,5	13,8	17,9	21,2	24,4	26,1	29,1	31,0	33,0	34,6	37,8	39,7	41,3	43,6	45,2	
squama temp. magassága	2,8	3,6	6,7	9,0	10,7	11,8	13,0	14,3	16,0	17,7	19,8	22,4	22,9	24,1	25,4	
squama temp. szélessége	7,0	9,3	10,1	12,4	14,0	15,4	16,9	18,7	20,2	21,5	24,1	26,1	26,9	29,9	32,6	
os parietale magassága	10,0	12,3	22,1	28,4	33,1	36,7	38,1	41,6	45,2	48,9	52,6	56,0	57,1	63,5	65,8	
os parietale szélessége	14,0	16,0	25,3	30,6	37,0	39,7	43,0	46,0	50,4	56,0	58,5	63,3	66,9	70,5	72,4	
squama occip. magassága	7,5	10,6	15,0	18,8	23,8	27,3	28,7	32,5	35,4	39,0	43,5	49,4	50,3	53,5	55,2	
squama occip. szélessége	12,0	14,4	18,6	22,6	27,5	31,2	32,9	36,5	39,6	43,0	47,6	50,0	51,6	56,3	59,3	
atlas hossz	—	3,5	4,2	5,3	6,2	7,0	7,9	8,2	9,0	10,2	11,0	11,4	11,9	13,1	15,0	
axis hossz	—	4,2	5,0	5,9	7,4	7,7	9,2	9,7	10,3	12,2	13,3	14,7	16,1	17,2	18,2	
metacarpus hossz	—	—	1,8	2,3	3,1	3,7	4,3	4,6	5,1	5,9	6,3	7,2	8,1	8,9	9,3	
metatarsus hossz	—	—	2,4	3,2	4,0	5,0	5,8	6,3	7,3	8,2	9,1	10,7	11,5	12,3	13,2	
I. borda hossza	3,2	4,2	7,1	9,2	11,6	12,4	14,0	15,3	16,0	16,7	17,7	19,1	20,4	22,1	24,0	
III. borda hossza	8,3	11,0	16,7	20,5	26,3	27,4	29,4	32,1	35,1	37,1	41,0	43,5	45,2	49,1	50,0	
clavicula hossza	8,2	11,1	16,3	19,4	22,7	24,5	26,9	28,3	30,3	31,3	35,6	37,1	37,7	42,6	44,1	
scapula hossza	4,5	7,1	11,6	15,0	17,2	18,8	20,9	22,3	23,1	24,5	26,6	28,1	29,3	33,1	35,5	
scapula szélessége	3,0	5,1	9,0	11,5	13,9	15,4	17,5	18,5	19,4	20,6	22,3	23,3	24,4	26,8	29,5	
os illium hossza	4,8	5,7	9,7	12,0	15,6	16,5	18,3	19,6	21,3	22,1	25,1	26,8	28,7	32,1	34,5	
os illium szélessége	3,2	3,8	7,8	9,8	12,6	14,2	15,6	17,1	19,1	20,1	22,2	24,6	26,0	28,5	30,4	
os ischium hossza	—	—	3,1	3,8	5,5	6,4	7,5	8,7	9,7	10,3	12,1	13,2	16,2	17,2	18,5	
os ischium szélessége	—	—	2,2	2,9	3,5	4,3	5,6	6,0	6,6	7,6	8,1	9,3	10,4	11,6	12,4	
os pubis hossza	—	—	—	—	3,6	4,5	5,5	6,0	6,6	8,0	9,9	12,4	14,1	15,0	16,6	
humerus hossza	8,8	12,4	19,5	25,8	31,8	34,5	37,6	39,9	44,2	45,8	50,4	53,1	55,5	61,3	64,9	
radius hossza	6,7	10,1	17,2	21,5	26,2	28,9	31,6	33,4	35,6	38,2	40,8	43,3	45,7	48,8	51,8	
ulna hossza	7,2	11,2	19,0	23,9	29,4	31,6	35,1	37,1	40,2	42,8	46,7	48,8	51,0	55,9	59,3	
femur hossza	8,5	12,4	20,7	26,4	32,6	35,7	40,9	41,9	47,4	48,7	55,5	59,8	62,5	68,9	74,3	
fibula hossza	6,0	9,9	16,7	22,6	27,8	31,1	34,3	36,5	40,0	42,8	46,8	50,0	51,6	57,6	62,3	

5.1.2. A gyermekek és ifjak életkorának becslése

Az 5.3. táblázat a felkarcsont, az alkarcsontok, a combcsont, ill. a lábszár csontjainak diaphysis-hossza alapján becsült életkorokat mutatja (Stloukal és Hanaková 1978).

5.3. táblázat: A gyermekek becsült elhalálzási kora a humerus, a radius, az ulna, a femur, a tibia és a fibula hossza (mm) alapján.

Életkor	Humerus	V _{min} –V _{max}	Radius	V _{min} –V _{max}	Ulna	V _{min} –V _{max}
6 (hó)	88,1	78–97	69,7	63–75	75,9	72–80
12 (hó)	97,9	89–106	76,8	68–85	83,1	79–86
18 (hó)	108,6	98–118	84,1	75–90	91,1	85–95
24 (hó)	117,5	106–129	89,8	80–96	98,5	93–102
30 (hó)	124,9	113–138	95,1	86–103	104,7	98–110
3 (év)	133,5	120–147	101,6	93–110	111,4	104–117
4 (év)	142,7	128–159	108,3	98–120	119,8	111–129
5 (év)	152,4	136–170	116,0	105–130	128,0	118–139

Életkor	Humerus	V _{min} –V _{max}	Radius	V _{min} –V _{max}	Ulna	V _{min} –V _{max}
6 (év)	163,8	147–181	125,1	114–140	137,3	125–152
7 (év)	174,8	157–192	133,5	121–152	147,2	134–164
8 (év)	184,6	169–201	141,9	130–160	157,1	145–174
9 (év)	194,3	178–210	149,2	139–163	164,4	154–178
10 (év)	203,9	186–218	156,9	149–168	172,4	163–186
11 (év)	211,9	196–224	163,3	156–175	178,1	169–193
12 (év)	219,9	202–234	168,8	160–179	182,9	173–198
13 (év)	231,2	211–247	175,7	165–188	190,7	178–208
14 (év)	240,8	220–257	182,5	166–200	198,0	183–221

Életkor	Femur	V _{min} –V _{max}	Tibia	V _{min} –V _{max}	Fibula	V _{min} –V _{max}
6 (hó)	108,1	95–122	88,8	84–93	83,7	78–88
12 (hó)	122,0	109–135	99,2	93–105	96,2	90–100
18 (hó)	137,5	122–152	111,4	102–120	107,2	102–113
24 (hó)	149,6	135–166	121,1	109–131	119,3	115–125
30 (hó)	160,9	143–182	131,7	117–144	129,1	123–136
3 (év)	174,1	156–196	142,2	127–156	139,5	133–147
4 (év)	188,3	169–213	151,9	136–171	151,1	143–161
5 (év)	203,2	183–230	164,1	146–184	166,6	158–177
6 (év)	221,1	198–246	177,1	158–201	178,3	165–194
7 (év)	238,1	214–263	188,9	168–216	190,8	173–211
8 (év)	253,0	228–278	202,0	180–227	203,8	185–227
9 (év)	266,5	241–290	213,6	191–235	213,6	197–234
10 (év)	281,2	254–305	224,3	202–246	222,9	205–245
11 (év)	292,5	265–323	235,1	212–259	231,7	217–250
12 (év)	302,9	279–337	244,4	218–268	237,3	224–253
13 (év)	319,0	286–358	256,1	227–283	249,2	233–265
14 (év)	333,3	296–382	269,8	235–301	257,7	238–275

Bernert és munkatársai (2008) a végtagok csöves csontjai, ill. a kulcscsont diaphysis legnagyobb hossza és középdarabjának két egymásra merőleges átmérője, az antrio-posterior (AP) és transversalis (T) irányú átmérői (a csontok saját méretei és más csontok méretei) között kimutatható szoros korrelációk alapján Stloukal és Hanaková módszerét kiegészítették, illetve a Kárpát-medence népességeire vonatkozóan módosították (5.4. táblázat). Célkitűzésük volt, hogy a törékenyebb, rosszabb megtartású gyermek csontok esetében ne csak a csöves csontok diaphysis hossza alapján lehessen a gyermekek elhalálozási korát becsülni, hanem a csontok hosszúsági és szélességi méretei között fennálló kapcsolatok ismeretében az általuk készített segéd táblázatok segítségével a csontok középdarabjának átmérői ismeretében a töredékes csontmaradványok esetében is (5.5–6. táblázat).

5.4. táblázat: A gyermekek becsült elhalálozási kora az átlagos femur diaphysis hosszúság (*: Stloukal és Hanaková módszere szerint), és az ezekből a végtagok nagyméretű csöves csontjaira, ill. a kulcscsontra számított (diaphysis) hosszak (mm) alapján (Bernert és mtsai 2008 szerint).

Életkor (év)*	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur*	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

Életkor (év)*	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur*	Tibia	Fibula
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

5.5. táblázat: Az antero-posterior (AP) irányú átmérőkhöz (mm) tartozó átlagos legnagyobb csont hosszúságok (mm, *: a fibula esetében a középdarab legnagyobb átmérője; Bernert és mtsai 2008).

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	–

AP	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula*
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

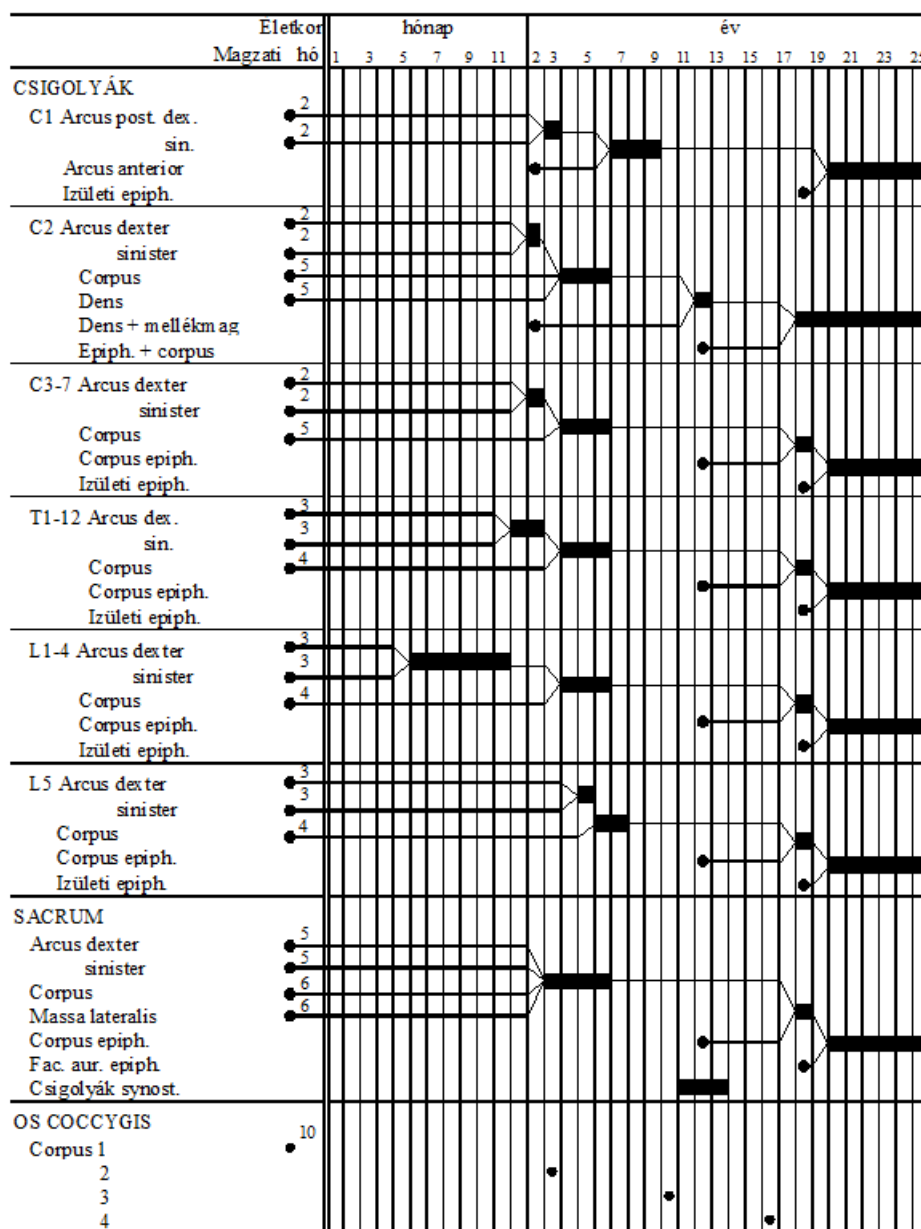
5.6. táblázat: A transversalis (T) irányú átmérőhöz (mm) tartozó átlagos legnagyobb csont hosszúságok (mm, *: a fibula esetében a középdarab legnagyobb átmérője; Bernert és mtsai 2008).

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

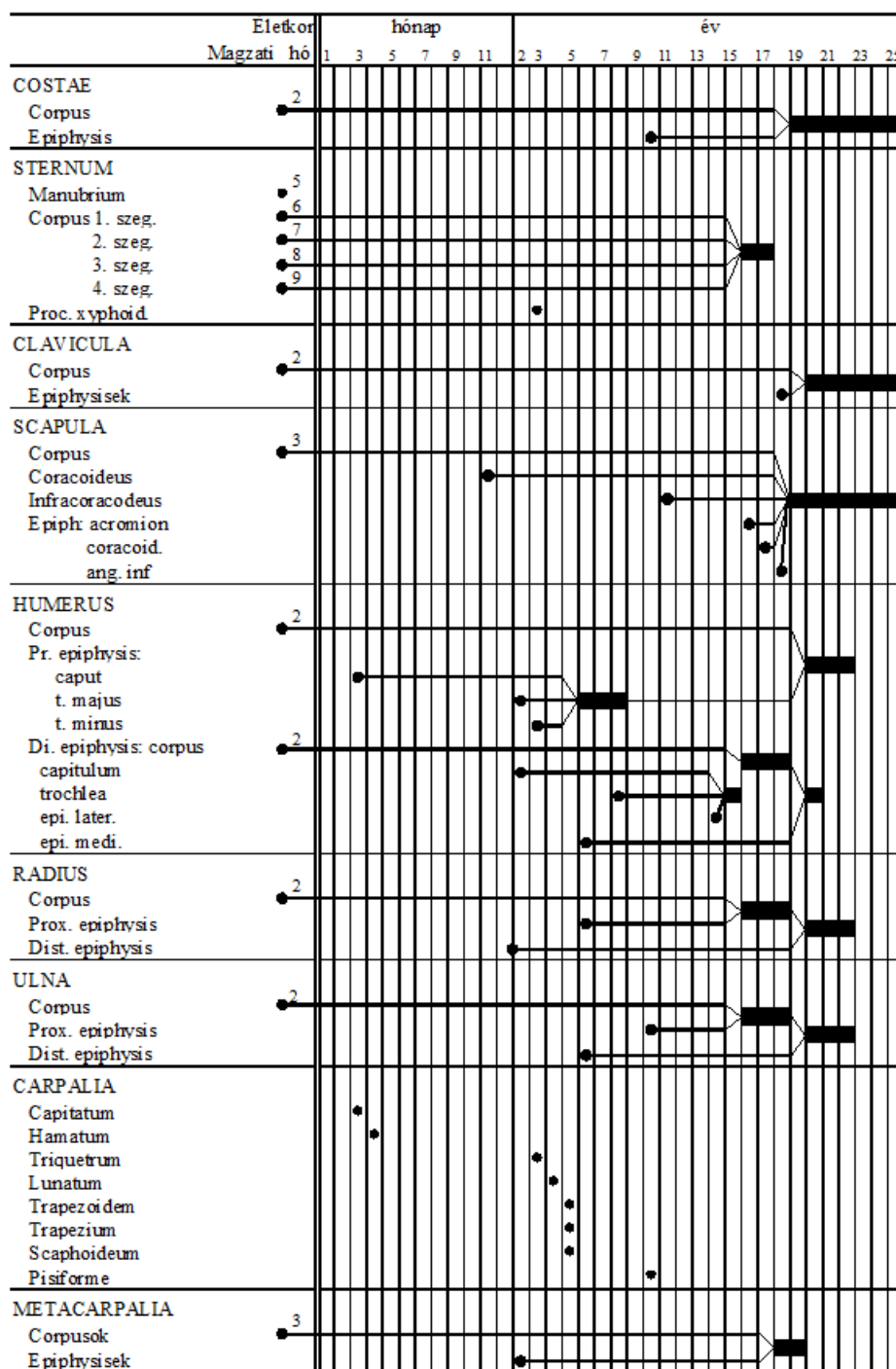
T	Clavicula	Humerus	Ulna	Radius	Femur	Tibia	Fibula*
10,0	–	132,2	165,0	138,5	124,6	130,4	–
10,5	–	141,6	174,5	145,6	134,5	138,8	–
11,0	–	150,9	184,0	152,8	144,4	147,2	–
11,5	–	160,2	193,5	159,9	154,3	155,6	–
12,0	–	169,5	203,0	167,1	164,2	164,1	–
12,5	–	178,9	212,5	174,2	174,1	172,5	–
13,0	–	188,2	–	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 csontok osszifikációjának menete és előrehaladottsága alapján kidolgozott elhalálozási korbecslő módszerek közül Schinz és munkatársai (1952, 5.1. ábra) valamint Ferembach és munkatársai (1979, 5.2. ábra) által összeállított életkori skálák használata terjedt el a legszélesebb körben.

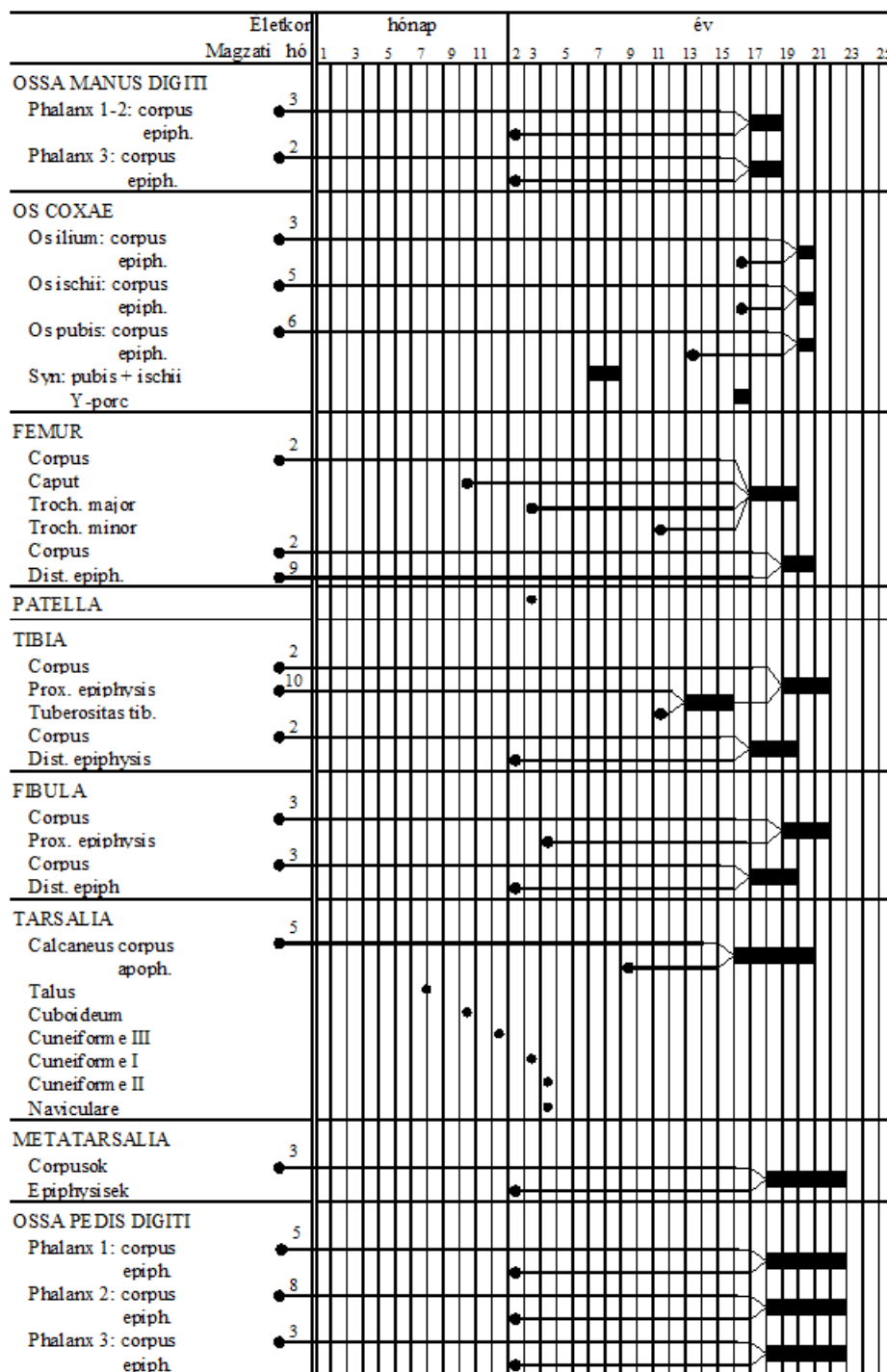
A tej- és a maradandó fogak koronája és gyökere(i) korfüggő fejlődésére valamint a fogmederben való lokalizációjukra vonatkozó sémák használata egy másik lehetőség az elhalálozási kor becslésére (Schour és Massler 1941 szerint: 5.7–9. táblázat, Ubelaker 1978 szerint: 5.3. ábra).



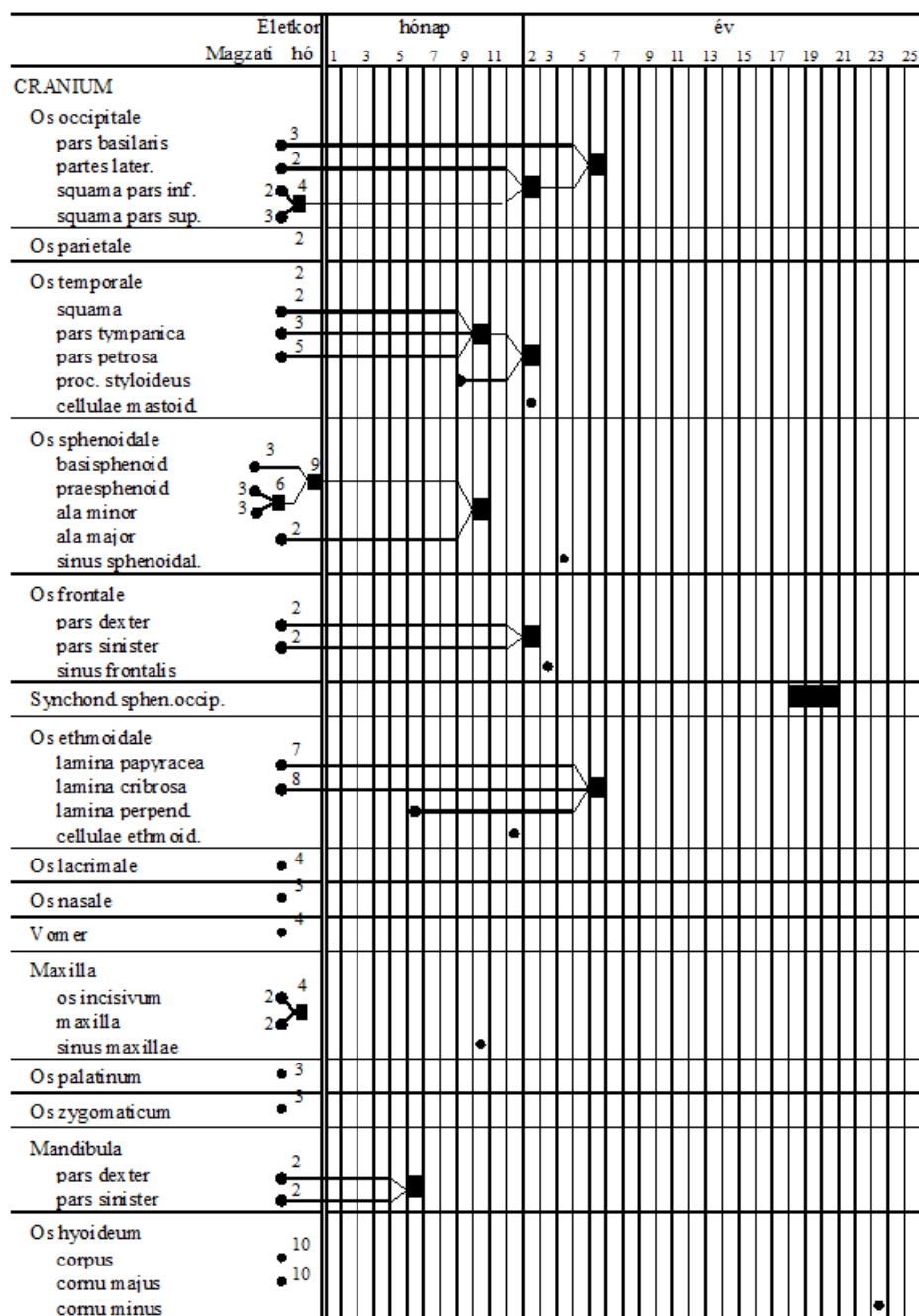
5.1. ábra: A csontvázrendszer elcsontosodásának életkori skálája Schinz és mtsai (1952) szerint.



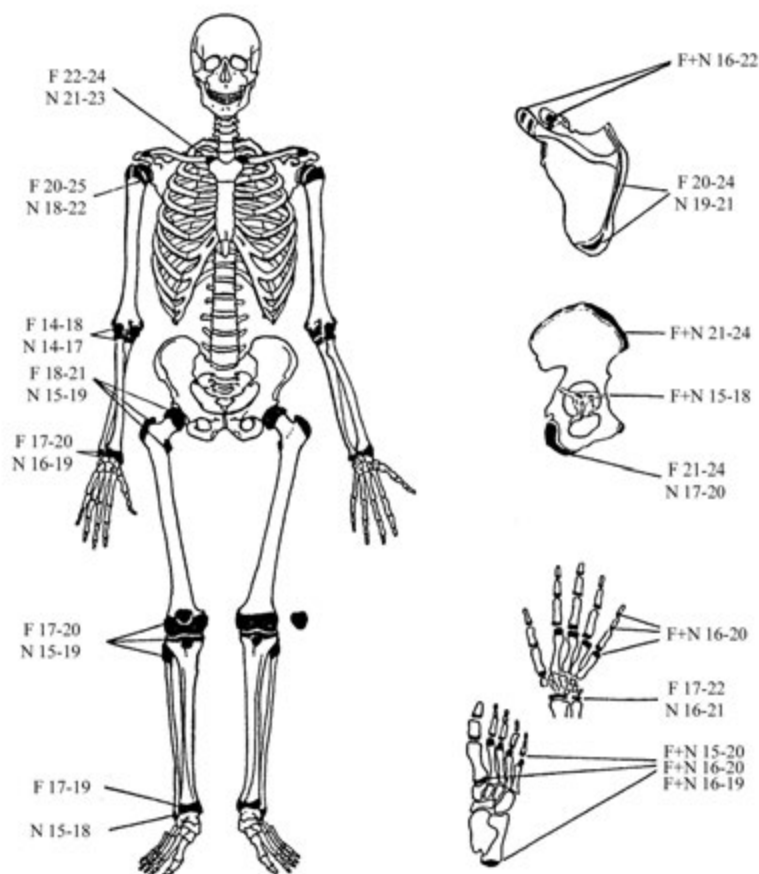
5.1. ábra folytatása.



5.1. ábra folytatása.



5.1. ábra folytatása.



5.2. ábra: Az elcsontosodás életkori skálája (év) Ferembach és mtsai (1979) szerint.

F: férfiak, N: nők

5.7. táblázat: A tejfogak fejlődésmenete (Schour és Massler 1941).

Fogtípus	1	2	3	4	5
Életkor	Maxilla				
Méhen belüli 2. hó		szabad szél feltűnése	szabad szél feltűnése		szabad szél feltűnése
3. hó				szabad szél feltűnése	
4. hó	szabad szél feltűnése				
Születéskor	korona 4/5	korona 3/5	korona 2/5	korona csaknem 1/2	korona 2/5
6. hó	gyökér 1/2	gyökér 2/5	korona 4/5	gyökér csontosodása kezdődik	korona 1/2
1,0 év	gyökér 4/5	gyökér 1/2	gyökér csontosodása kezdődik	gyökerek elkülönülnek	gyökér csontosodása kezdődik

Fogtípus	1	2	3	4	5
1,5 év	gyökér kész	gyökér 4/5	gyökér 2/5	gyökér 4/5	gyökerek elkülönülnek
2,0 év		gyökér kész	gyökér 1/2	apex kész	gyökér 3/5
2,5 év			gyökér 3/5		gyökér 4/5
3,0 év			gyökér 4/5		gyökér kész
3,5 év			gyökér kész		
Mandibula					
Méhen belüli 2. hó			szabad szél feltűnése	szabad szél feltűnése	szabad szél feltűnése
3. hó	szabad szél feltűnése	szabad szél feltűnése			
Születéskor	korona 3/5	korona 1/2	korona 2/5	korona 2/5	korona 1/5
6. hó	gyökér 2/5	gyökér 1/5	korona 3/5	korona 4/5	korona 1/2
1,0 év	gyökér 4/5	gyökér 1/2	gyökér 1/5	gyökerek elkülönülnek	korona kész
1,5 év	gyökér kész	gyökér 4/5	gyökér 2/5	gyökér 3/5	gyökér 1/5
2,0 év		gyökér kész	gyökér 1/2	gyökér 4/5	gyökér 1/2
2,5 év			gyökér 3/5	gyökér kész	gyökér 4/5
3,0 év			gyökér 4/5		apex kész
3,5 év			gyökér kész		

5.8. táblázat: A maradandó fogak fejlődésmenete a maxillában (Schour és Massler 1941).

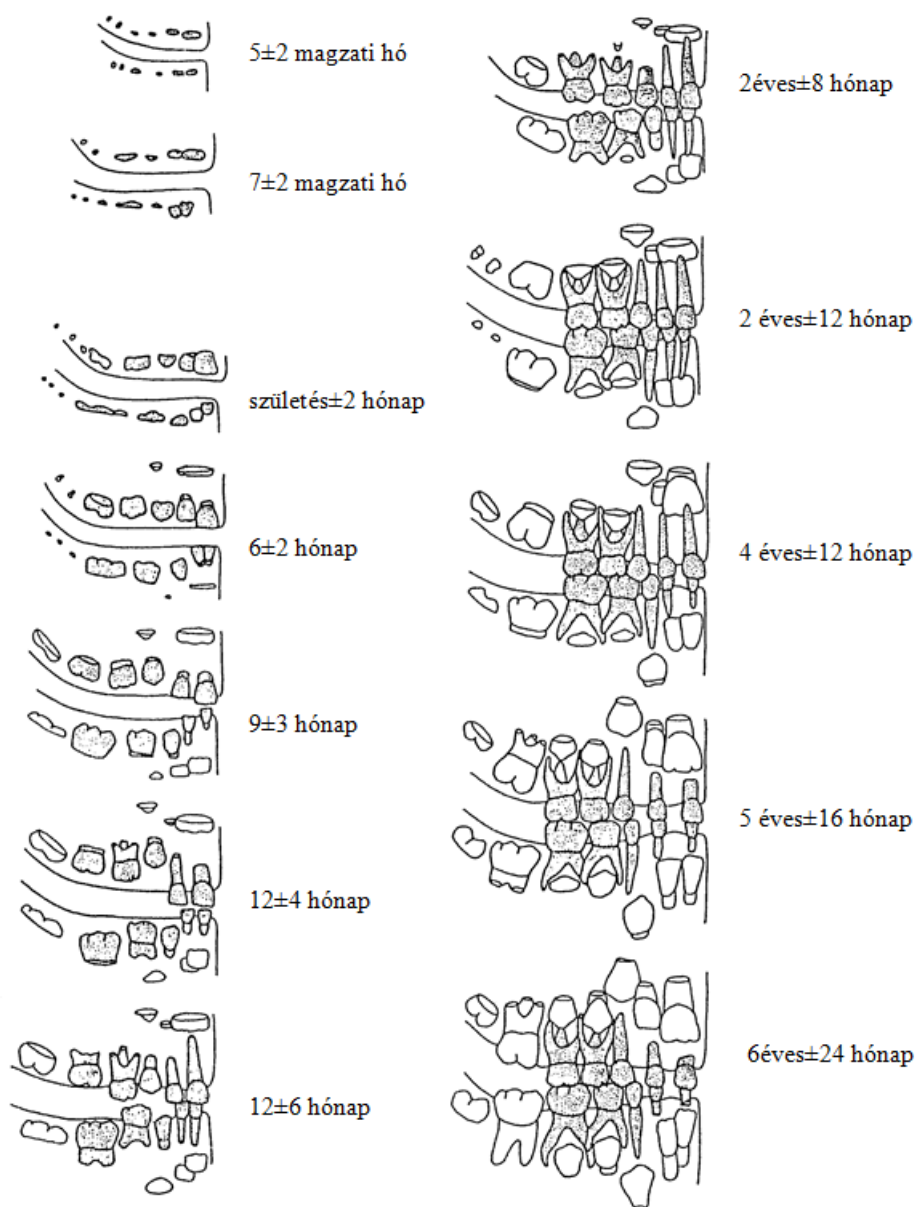
Fogtípus							
Életkor	6	1	2	3	4	5	7
Születéskor	csücskök csontosodnak						
10. hó	korona 1/5	korona 1/5	szabad szél csontosodik	korona 1/5			
2,0 év	korona 1/2	korona 1/2	korona 2/5	korona 2/5	csücskök csontosodnak		
3,0 év	korona 4/5	korona 4/5	korona 1/2	korona 3/5	korona 1/5	korona 1/5	csücskök csontosodnak
4,0 év	gyökér fellépése	korona kész	korona 4/5	korona több, mint 1/2	korona 1/2	korona 1/2	korona 2/5
5,0 év	gyökerek elkülönülnek	gyökér 1/5	korona kész	korona 4/5	korona 4/5	korona 4/5	korona 3/5
6,0 év	gyökér 1/2	gyökér 2/5	gyökér 1/5	korona kész	korona kész	korona csaknem kész	korona 4/5
7,0 év	gyökér 3/5	gyökér 3/5	gyökér 2/5	gyökér 1/5	gyökér 1/5	gyökér 1/5	koronakész
8,0 év	gyökér 4/5	gyökér 4/5	gyökér 3/5	gyökér 2/5	gyökér 2/5	gyökér 2/5	gyökér 1/5
9,0 év	apex nyitott	apex nyitott	gyökér 4/5	gyökér 1/2	gyökér több, mint 1/2	gyökér 1/2	gyökerek elkülönülnek

Fogtípus							
Életkor	6	1	2	3	4	5	7
10,0 év	apex zárt	apex zárt	apex nyitott	gyökér több, mint 1/2	gyökér 4/5	gyökér 3/5	gyökér 1/2
11,0 év			apex zárul 10,5 évnél	gyökér 3/5	apex nyitott	gyökér 4/5	gyökér kevesebb, mint 4/5
12,0 év				gyökér kevesebb, mint 4/5	apex zárt	apex nyitott	gyökér 4/5
13,0 év				gyökér	4/5	apex zárt	apex kialakult
14,0 év				apex nyitott			apex zárul
15,0 év				apex zárt			apex zárt

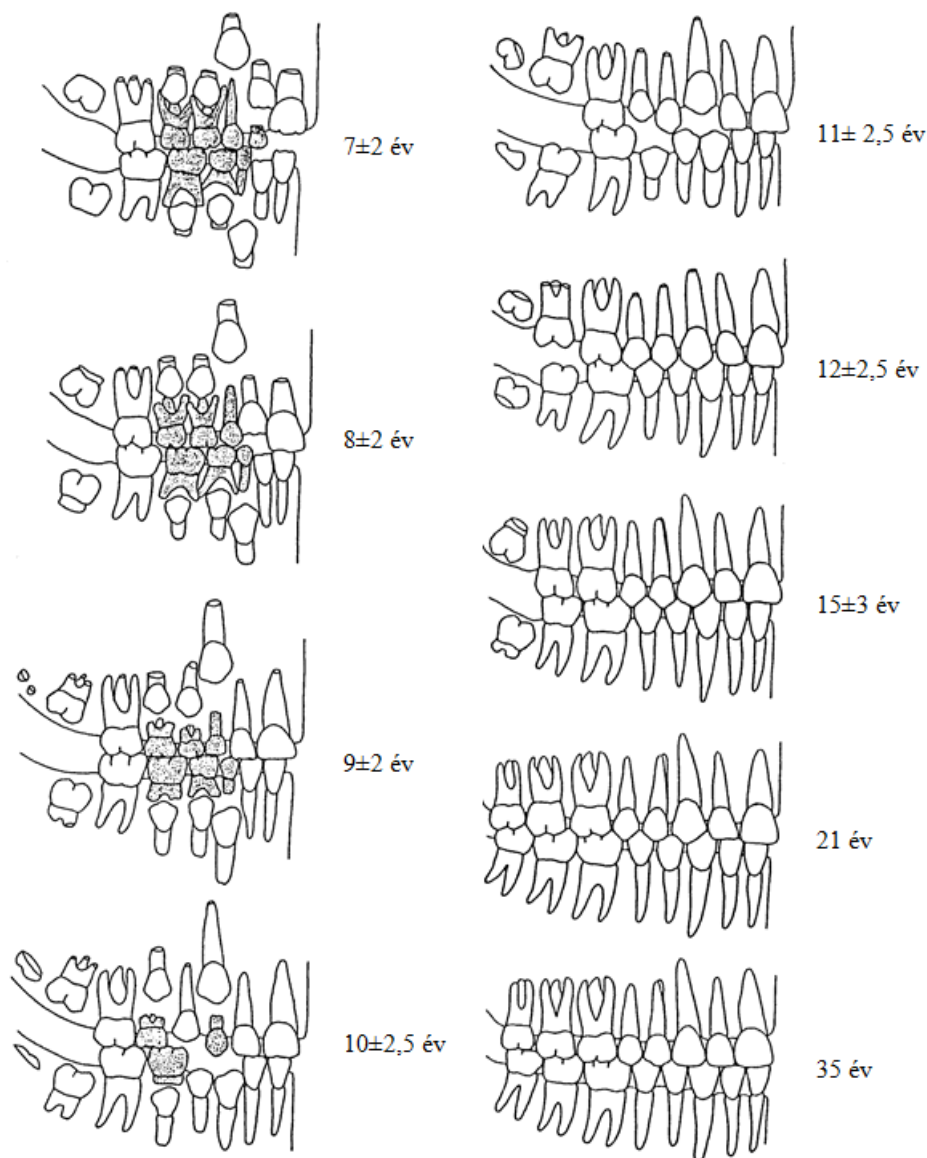
5.9. táblázat: A maradandó fogak fejlődésmenete a mandibulában (Schour és Massler 1941).

Fogtípus							
Életkor	6	1	2	3	4	5	7
Születéskor	csücskök csontosodnak						
10. hó	korona 1/5	szabad szél formált	szabad szél formált	csücskök csontosodnak			
2,0 év	korona 1/2	korona majdnem 1/2	korona 2/5	korona 1/5	csücskök csontosod nak		
3,0 év	korona 4/5	korona 4/5	korona 4/5	korona 2/5	korona 1/5	csücskök formálódnak	csücskök kialakulnak
4,0 év	gyökér 1/5	korona kész	korona csaknem kész	korona 1/2	korona 1/2	korona 2/5	korona 1/5
5,0 év	gyökerek elkülönülnek	gyökér 1/5	gyökér 1/5	korona 4/5	korona 4/5	korona 3/5	korona 1/2
6,0 év	gyökér 2/5	gyökér 2/5	gyökér 2/5	korona csaknem kész	korona kész	korona 4/5	korona 4/5
7,0 év	gyökér több, mint 1/2	gyökér 3/5	gyökér 1/2	gyökér kezdődik	gyökér 1/5	gyökér kezdődik	gyökér kezdődik
8,0 év	gyökér 4/5	gyökér 4/5	gyökér 3/5	gyökér 1/5	gyökér 2/5	gyökér 1/5	gyökerek elkülönülnek
9,0 év	apex nyitott	apex nyitott	gyökér 4/5	gyökér 2/5	gyökér 1/2	gyökér 2/5	gyökér csaknem 1/2
10,0 év	apex zárt	apex zárul 10 év előtt	apex nyitott	gyökér 1/2	gyökér 3/5	gyökér több, mint 1/2	gyökér 1/2
11,0 év			apex zárul 10 év után	gyökér 3/5	apex 4/5	gyökér csaknem 4/5	gyökér 3/5
12,0 év				gyökér 4/5	apex nyitott	gyökér 4/5	gyökér 4/5

Fogtípus							
Életkor	6	1	2	3	4	5	7
13,0 év				apex csaknem kész	apex zárul 12 év után	apex nyitott	apex nyitott
14,0 év				apex nyitott		apex zárul 13 év után	apex zárul (13 év után)
15,0 év				apex zárul (14 év után)			



5.3. ábra: Fogfejlődési séma (Ubelaker 1978).



5.3. ábra folytatása.

5.2. A felnőttek elhalálozási korának becslése

Nemeskéri, Harsányi és Acsádi (1960) a humerus és a femur proximális epiphysisein a csontkéreg, a szivacsos állomány és a velőüreg kiterjedése alapján, az os pubis facies symphyseosanak felületi, korfüggő változása és a koponyavarratok endocranialis elcsontosodási mértéke alapján dolgozta ki az elhalálozási korbecslő módszerét.

A korbecslés menete

Amennyiben a koponya, a humerus, a femur és a medencecsont mindegyike fellelhető volt és jó megtartásúak, mind a négy jellegre külön-külön megállapítjuk a fejlettségi stádiumokat.

Ha a szeméremcsont ízületi felszíne a III. stádiumban van, akkor a vizsgált jellegek fejlettségi stádiumaihoz tartozó átlagéletkorok számtani átlaga az elhalálozási életkor. Ha a facies symphysialis a I. vagy II. stádiumban van, akkor a jellegek fejlettségi stádiumaihoz tartozó korintervallum alsó értékiből, ha a facies symphysialis a IV–VI. stádiumok valamelyikében van, akkor pedig a jellegek fejlettségi stádiumaihoz tartozó korintervallum felső értékeiből becsüljük átlagolással az elhalálozási életkort.

A fentiek szerint becsült életkort még korrigálni kell aszerint, hogy mind a négy korjelleg vagy kevesebb jelleg alapján történt a becslés.

- A korrekció mértéke ± 2 év, ha mind a négy; ± 3 év, ha három jelleg alapján határoztuk meg az életkort.
- Ha csak két jelleg vizsgálatára van lehetőségünk, akkor aszerint, hogy melyik ez a két jelleg más a korrekciós érték: ha a facies symphysialis és a femur proximális epiphysise alapján történt a becslés, a korrekció ± 4 év.
- Ha a két jelleg egyike a facies symphysialis vagy a femur proximális epiphysise akkor a korrekció -4 és +5 év.
- Ha a varratok és a humerus proximális epiphysisének vizsgálatára van csak lehetőség, akkor az elhalálózási kort ezek stádiumaihoz tartozó korintervallum felső és alsó értékeiből becsüljük.
- Ha csak egy jelleg vizsgálatára van lehetőség, akkor az elhalálózási kort az adott stádiumnak megfelelő korintervallum határértékei adják (5.10. táblázat).

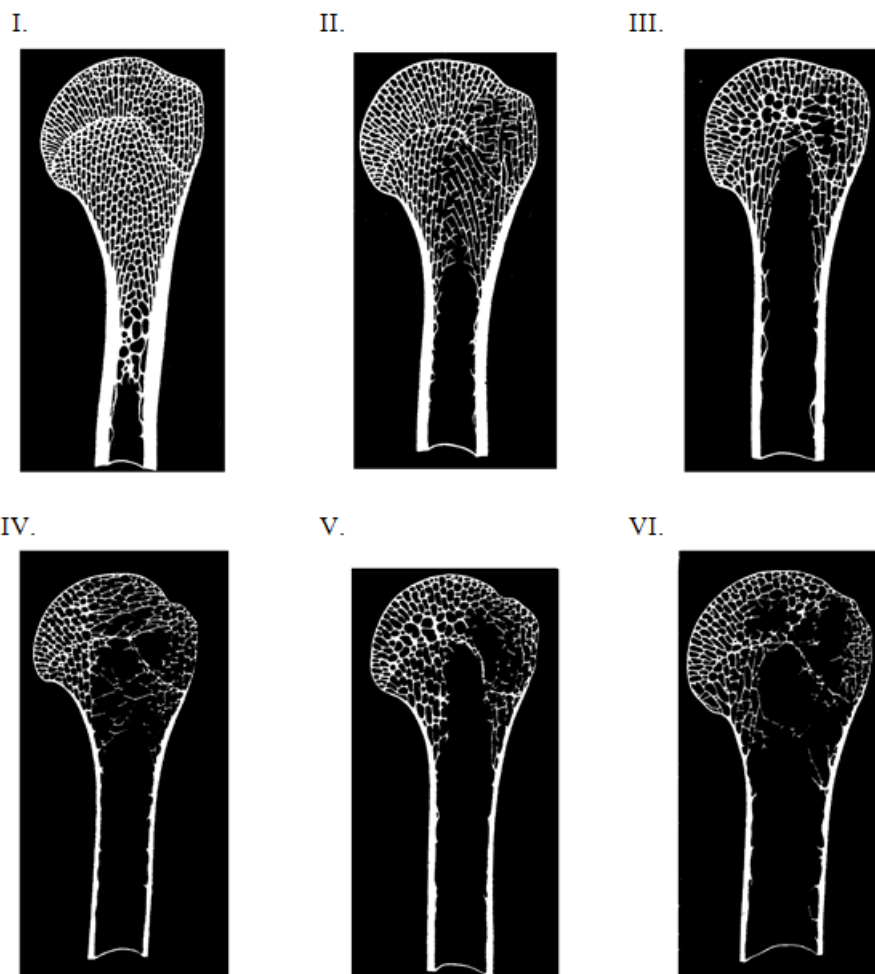
5.10. táblázat: A korjelzők fokozatainak korintervallum határértékei.

Stádium	Facies symphysialis	Femur proximális epiphysise	Humerus proximális epiphysise	Csontosodási együttható	Obliteráció
I.	23–40	23–40	23–40	0–1,5	23–40
II.	35–55	35–55	30–60	1,6–2,5	30–60
III.	40–60	40–60	40–70	2,6–2,9	30–60
IV.	50–70	50–70	40–70	3,0–3,9	40–80
V.	60–80	50–75	50–80	4,0	40–80
VI.	–	50–80	50–80	–	

A humerus proximalis epiphysise életkori változásainak stádiumai:

Metrikus és szerkezeti jellemzők (5.4. ábra, 5.11. táblázat):

- I. stádium: A velőüreg kúpja mélyen a collum chirurgicum alatt van, a csontlérendszer sugaras szerkezetű.
- II. stádium: A velőüreg kúpja a collum chirurgicum magasságában, vagy 1/4 távolságra e felett van, az epiphysis vonal irányában. A csontlérendszer ritkulni kezd, szerkezete csúcsívhez közelít.
- III. stádium: A velőüreg kúpja az epiphysis vonalig terjedhet, a csontlérendszer csúcsíves, a corticalis réteg a diaphysis és az epiphysis határán oszlopos szerkezetű.
- IV. stádium: A velőüreg kúpja eléri, vagy meghaladja az epiphysis vonalat, a tuberculum majusban felritkulás kezdődik.
- V. stádium: A tuberculum majusban 2–5 mm átmérőjű üreg van, a velőüreg kúpja az epiphysis vonal felett helyezkedik el, a velőüreg két oldalán a szivacsos állomány oszlopos szerkezetének maradványai láthatók.
- VI. stádium: A tuberculum majusban az üreg 5 mm-nél nagyobb átmérőjű, egészen a corticalis állományig terjedhet. A caput humeriben a csontlérendszer nagymértékben felritkul, helyenként a kötegek pókhálószerűek, szakadozottak. A velőüreg kúpja felfelé terjedve egybeolvad a tuberculum majusban kialakult üreggel. A corticalis réteg sorvadt, a csont áttetsző.



5.4. ábra: A humerus proximális epiphysise belső szerkezetének stádiumai.

5.11. táblázat: A humerus fokozatainak korintervallum határértékei (év).

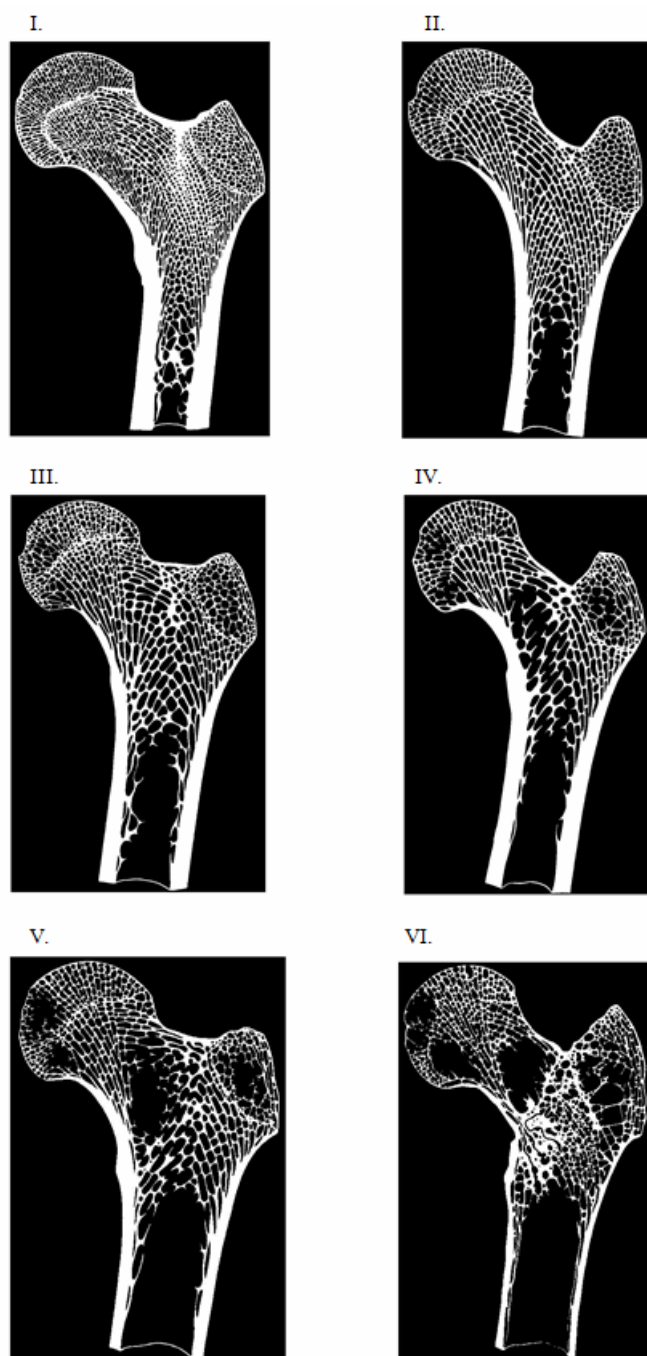
Stádium	Korintervallum	Átlag
I.	23–57	41
II.	41–61	51
III.	48–65	57
IV.	52–67	59
V.	54–69	61
VI.	55–70	62

A femur proximalis epiphysise életkori változásainak stádiumai:

Metrikus és szerkezeti jellemzők (5.5. ábra, 5.12. táblázat):

- I. stádium: A velőüreg kúpja mélyen a trochanter minor alatt van. A szivacsos állomány csontgerendázata igen sűrű, az egyes csontlécrendszerek el sem különülnek.
- II. stádium: A velőüreg kúpja a trochanter minor alsó határát eléri, a diaphysis és epiphysis határán, valamint a nyakban a fasciculus trochantericus és arciformis csontlécrendszer ritkulni kezd. A kezdeti ritkulás a nyak medialis részén a legkifejezettebb.

- III. stádium: A velőüreg kúpja eléri a trochanter minor felső határát. A nyak medialis részén a felritkulás kifejezett, egyes csontlécek elvékonyodnak, megszakadnak. A trochanter majorban kezdődő felritkulás látható.
- IV. stádium: A velőüreg kúpja túlhaladja a trochanter minor felső határát. A collum femoris medialis részén 5–10 mm átmérőjű üreg van, a diaphysis és az epiphysis határán, valamint a trochanter majorban és a fovea capitis femoris alatt felritkulás látható.
- V. stádium: A collum femorisban az eredeti struktúrának csak roncsai láthatók. A trochanter majorban 3–5 mm átmérőjű üreg. A fovea capitis femoris alatt, valamint a fej medialis és lateralis szélén üregképződés. A velőüreg kúpja a trochanter minor felső határát meghaladja.
- VI. stádium: A kialakult üregek megnövekedtek. A collum femoris medialis részén keletkezett üreg a csontgerendázat további fellazulása folytán egyesül a velőüreggel. Az eredeti csontgerendázatnak csak pókháló vékonyságú roncsai figyelhetők meg. A corticalis réteg elvékonyodik.



5.5. ábra: A femur proximális epiphysise belső szerkezetének I–VI. stádiuma.

5.12 táblázat: A femur fokozatainak korintervallum határértékei (év).

Stádium	Korintervallum	Átlag
I.	23–43	33
II.	35–53	44
III.	44–59	52
IV.	50–66	58
V.	54–71	63
VI.	58–76	67

A facies symphysialis ossis pubis életkori változásai:

Szerkezeti jellemzők (5.6–7. ábra, 5.13. táblázat):

- I. stádium: A felszín domború, harántul bordázott, a ramusok irányában ívelten hajlik át.
- II. stádium: A haránt bordázottság elmosódóban, a ventralis és dorsalis peremek kialakulóban. A ramusok irányában kezdődő elhatárolódás.
- III. stádium: Az eredeti struktúra csak szemcsés nyomokban ismerhető fel, ventralisan és dorsalisán összefüggő perem alakult ki, ugyanilyenek keletkeztek a ramus ossis pubis és ischii irányában is.
- IV. stádium: A felszín elsimult, inaktív. A ventralis és dorsalis szegélyeken éles perem. A ramus ossis ischii irányában lécszerű, hegyes szöget alkotó crista.
- V. stádium: A facies symphysialis elsimult, besüppedt, porózus, sorvadt, a peremek tarajszerűen a felszín fölé emelkednek.



5.6. ábra: A facies symphysialis ossis pubis felszínének és peremeinek I–V. stádiuma – sematikusan.



5.7. ábra: Facies symphysialis ossis pubis felszínének és peremeinek I–V. stádiuma – csontanyagon bemutatva.

5.13. táblázat: A facies symphysialis ossis pubis fokozatainak korintervallum határértékei (év).

Stádium	Korintervallum	Átlag
I.	23–40	32
II.	37–49	44
III.	46–58	52
IV.	54–68	60
V.	61–75	67

A koponyavarratok életkori változásainak stádiumai:

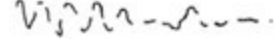
A koponyavarratok az életkor előrehaladtával fokozatosan elcsontosodnak (obliteráció). Az életkor becslésére a koponya több varratszakaszának elcsontosodási mértékét pontozzák, és az összesített pontértékek számtani átlagához, vagy az ún. csontosodási együtthatóhoz életkorintervallumokat rendelnek.

A *sutura coronalis*, a *sutura sagittalis* és a *sutura lambdoidea* elcsontosodására kidolgozott Broca-féle (1861, 5.8. ábra) skála:

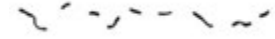
0 pont: A varratszakasz teljes hosszában nyitott.



1 pont: A varratszakasz 25 százaléka elcsontosodott.



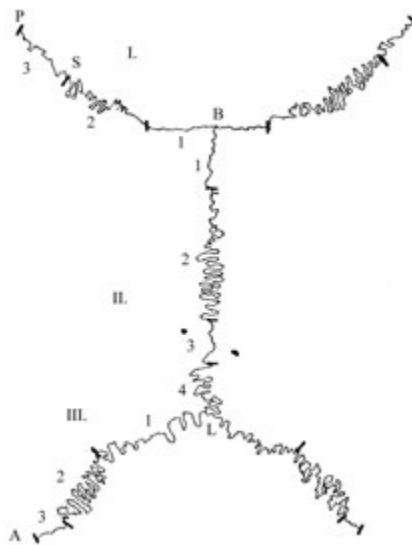
2 pont: A varratszakasz 50 százaléka elcsontosodott.



3 pont: A varratszakasz 75 százaléka elcsontosodott.



4 pont: A varratszakasz 100 százaléka elcsontosodott.



5.8. ábra: A varratok csontosodási mértéke fokozatainak vizsgálati területei.

A *sutura coronalis* (I.) és a *sutura lambdoidea* (III.) jobb és bal oldalán 3–3 valamint a *sutura sagittalis* (II.) mentén négy szakaszon, vagy a külső, vagy a belső felszínen pontozzák az elcsontosodás mértékét (5.8. ábra). A belső felszín alapján végzett becslés hibahatára szűkebb. Nemeskéri és mtsai (1960) szerint a belső felszín elcsontosodási együthtatójához rendelt korintervallumokat az 5.14. táblázat mutatja.

5.14. táblázat: Az elcsontosodási együthtató fokozatainak korintervallum határértékei és korátága.

Elcsontosodási együthtató	Korintervallum(év)	Átlag(év)
0–1,5	23–39	30
1,6–2,5	35–52	44
2,6–2,9	45–60	53
3,0–3,9	53–66	60
4,0	58–72	63

Az elhalálzási életkor becslése a szeméremcsont ízületi felszíne (*facies symphysialis*) alapján

A szeméremcsont ízületi felszíne bordázottságának, a felszín körül formálódó szegélyek kialakultságának, a felszínnek a ramus ossis ischii felé történő elhatárolódásának együttes figyelembe vételével Todd (1920) a felszín

életkori változásainak 10 stádiumát különítette el – mindkét nemre ugyanannak a 10 stádiumnak a használatát ajánlja (5.15. táblázat, 5.9–10. ábra). A stádiumokhoz rendelt életkori intervallumok segítségével becsülhető az elhalálozási életkor (5.16. táblázat).

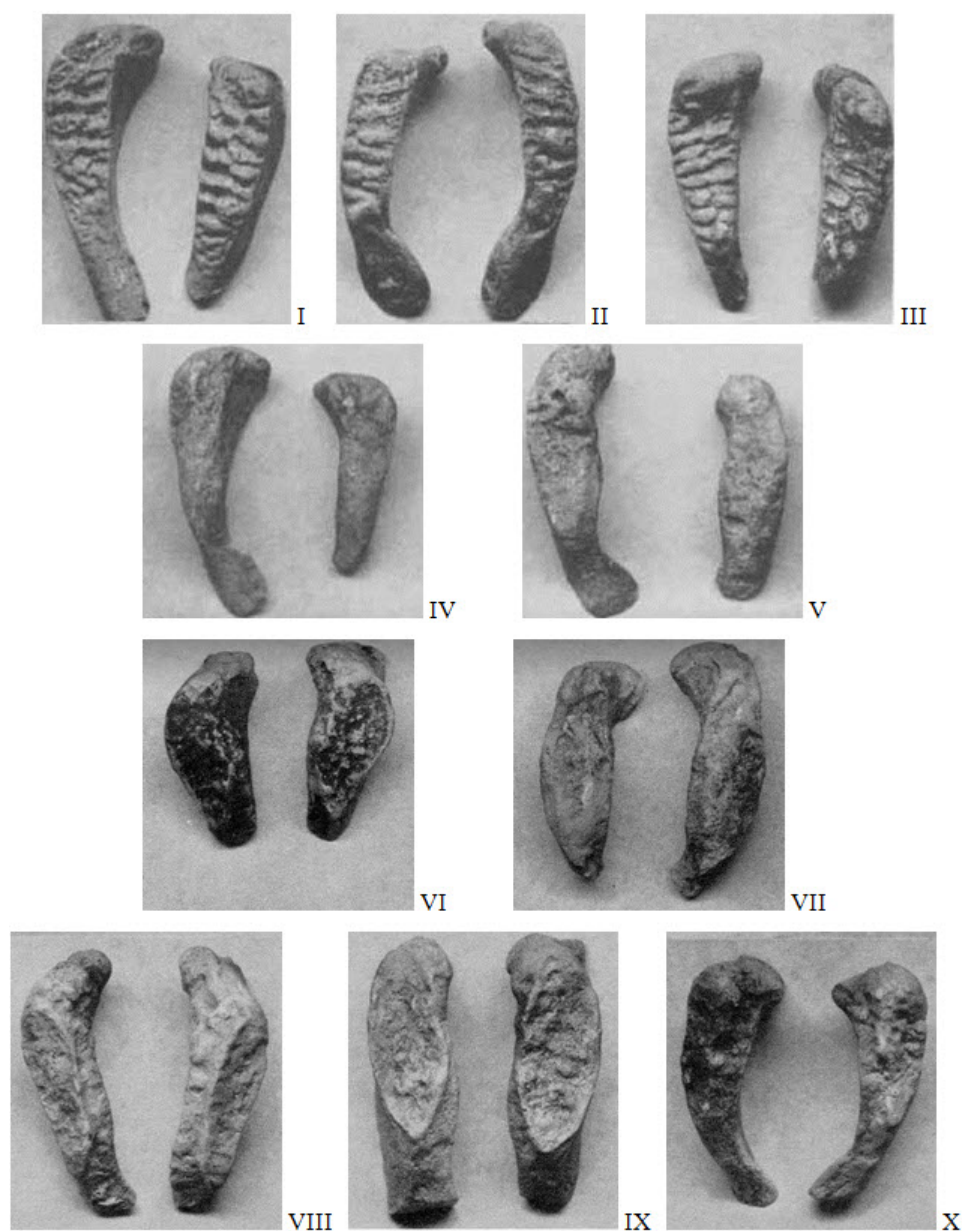
A szeméremcsont ízületi felszínének életkori változásait ugyanúgy a felszín bordázottságának és a bordák elsimulási fokának, a felszín körül formálódó szegélyek kialakultságának, a felszínnek az ülőcsont ága felé történő elhatárolódásának együttesen figyelembe véve Suchey és Brooks (Brooks és Suchey 1990) 6 stádiumot különített el – azonban a módszer különlegessége az előbbiekkal szemben – 6 stádiumot külön a nőkre és 6 stádiumot külön a férfiakra (5.17. táblázat, 5.11–12. ábra). Nemeskéri és munkatársai (1960) elhalálozási életkorbecslő módszerének a szeméremcsont ízületi felszínének életkori változásaira kidolgozott skáláját vizsgálva Suchey és Brooks megállapította, hogy a korábbi módszer szélső tartományaiban – a fiatal- és az időskori szerkezetet és morfológiai jellemzőket mutató ízületi felszínnek esetében a módszerrel pontosan becsülhető az elhalálozási életkor, viszont az átmeneti életkori tartományban (3–4. stádium) a becslés viszonylag pontatlan. Ezért dolgozták ki egy szélesebb skála mentén módszerüket. A két nemben az egyes stádiumokhoz rendelhető életkori intervallumokat eltérőnek becsülték, ezért vezették be a két nemre bontottan a skálákat (5.18. táblázat).

5.15. táblázat: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumok Todd (1920) szerint.

Stádium	Morfológiai és szerkezeti jellemzők
I.	Szegélyképződés nincs, tipikus bordák és árkok.
II.	Ventralisan kezdődő áthajlás, dorsalisan gyenge szegélyképződés.
III.	Kialakul a dorsalis szegély, ventralisan kezdődő elhatárolódás, a bordák és barázdák erőteljes gyengülése.
IV.	Teljessé válik a dorsalis szegély, gyorsul az elsimulás, megkezdődik a ramus ossis ischii felé az elhatárolódás.
V.	Megkezdődik az elhatárolódás a ramus ossis pubis felé, alul is folytatódik, a kialakuló ventralis szegély még nem egységes.
VI.	Teljesen kialakul a ventralis perem és elhatárolódik a felszín a ramusok felé.
VII.	A felszín aktivitása csökken, elsimuló.
VIII.	Lapos, teljesen inaktív felszín, határozott elkülönülés a ramusok felé.
IX.	A felszínt határoló peremek végleges kialakulása.
X.	A felszín egyenetlen, rajta erózió, esetleg csontszaporulat. A ventralis perem a felszín alá oldalt kihajló.



5.9. ábra: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumai Todd (1920) szerint – sematikus.



5.10. ábra: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumai Todd (1920) szerint – csontanyagon bemutatva.

5.16. táblázat: A facies symphysialis Todd szerinti fokozatainak korintervallum határértékei (év).

Stádium	Korintervallum	Átlag
I.	18–19	18,5
II.	20–21	20,5
III.	22–24	23,0
IV.	25–26	25,5
V.	27–30	28,5
VI.	30–35	32,5
VII.	35–39	37,0
VIII.	39–44	41,5
IX.	44–50	47,0

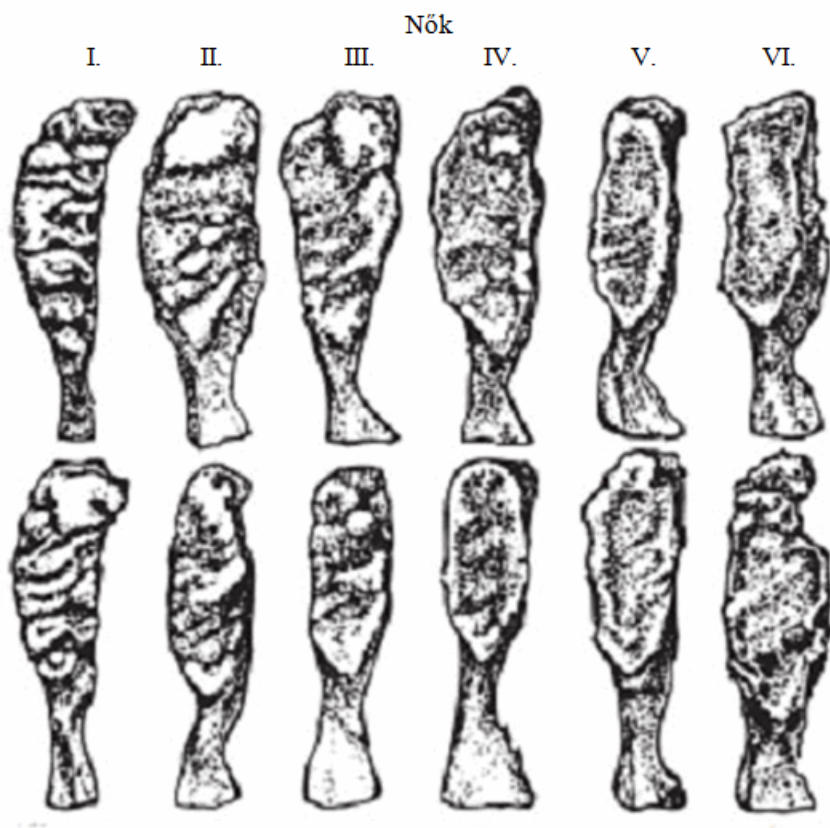
Stádium	Korintervallum	Átlag
X.	50–	–

5.17. táblázat: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumok a Suchey és Brooks (1990) módszer szerint.

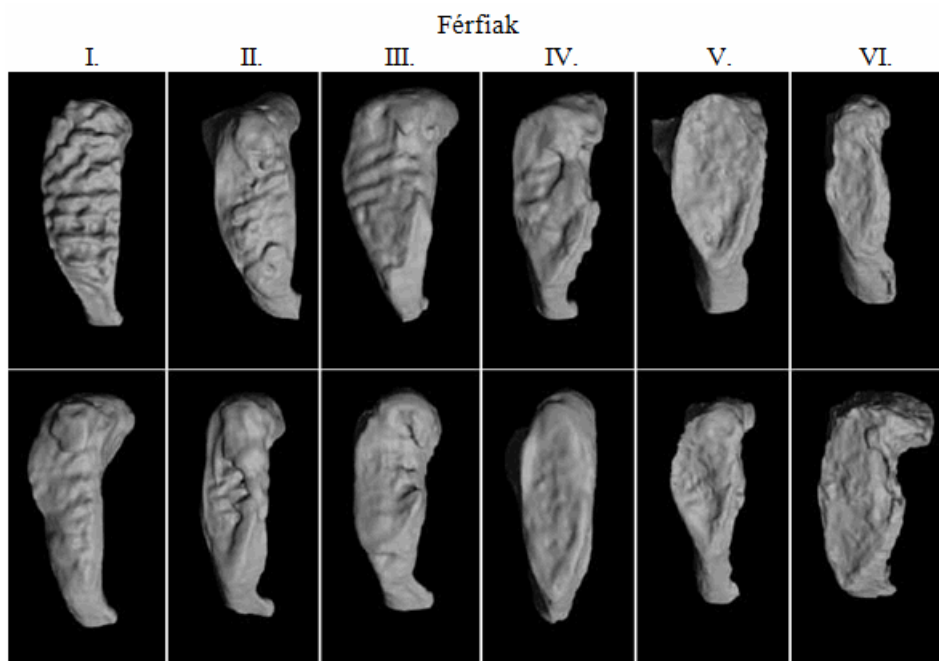
Stádium Morfológiai és szerkezeti jellemzők

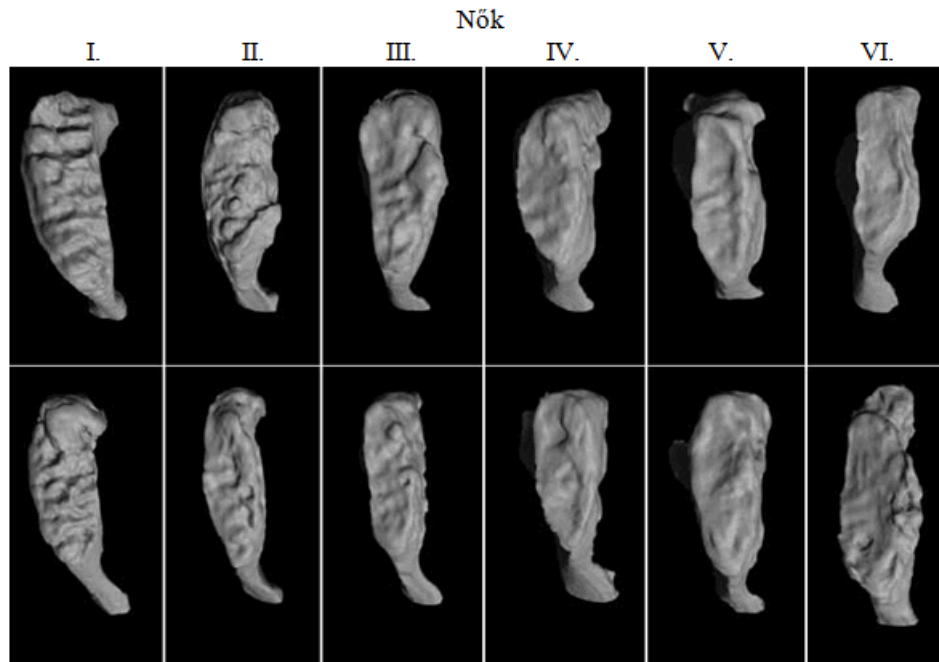
- I. A felszín hullámos, bordákkal és barázdákkal, amely mintázat kiterjed a tuberculum pubicumra is. A vízszintes bordázottság kifejezett. A stádium egyik fontos kritériuma, hogy sem az alsó, sem a felső részen nem látható még jele az ágaktól való elhatárolódásnak.
- II. Az alsó és felső rész elhatárolódásának kezdeti jelei láthatóak. A ventralis szegély kezd kialakulni vagy az egyik, vagy mindkét (alsó és felső) vég irányából.
- III. Dorsalis szegély teljes, ventralisan kezdődő elhatárolódás, a bordák és barázdák erőteljes gyengülése, a felszín lehet akár már sima is, esetleg más a bordázottság nyoma megtalálható.
- IV. A felszín finoman szemcsézett, a bordák és barázdák maradványai esetleg még jelen lehetnek. Egy ovális szegély veszi eddigre már körbe a felszínt, amin esetleg még apró hézagok lehetnek a ventralis szegély felső részén. A tuberculum pubicum már teljesen elkülönült a felszíntől. A ventralis szegélyen kinövések jelennek meg.
- V. A teljesen záródott perem a felszín fölé emelkedik. A dorsalis szegélyen mérsékelt ajakképződés, míg a ventralis szegélyen erőteljes kinövések láthatóak. A perem ép, esetleg a ventralis szegély felső részén leépülése elkezdődhetett.
- VI. A felszínen erózió nyomai láthatók. A ventralis szegély csontkinövései erőteljesek. A tuberculum pubicum önálló dudorként jelenik meg. A felszín lehet porotikus, szabálytalan.





5.11. ábra: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumai a Suchey és Brooks (1990) módszer szerint – sematikusan.





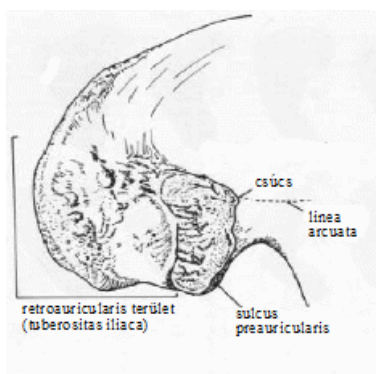
5.12. ábra: A facies symphysialis ossis pubis életkori stádiumai Suchey és Brooks (1990) módszer szerint – csontanyagon bemutatva.

5.18. táblázat: A facies symphysialis Suchey és Brooks szerinti fokozatainak korintervallum határértékei (év).

Stádium	Férfiak		Nők	
	Korintervallum	Átlag	Korintervallum	Átlag
I.	15–23	18,9	15–24	19,4
II.	19–35	24,7	19–40	25,0
III.	22–43	28,8	21–53	30,7
IV.	23–59	36,8	26–70	38,2
V.	28–78	51,0	25–83	48,1
VI.	36–87	62,7	42–87	60,0

Az elhalálozási életkor meghatározása a csípőcsont ízületi felszíne (facies auricularis) alapján

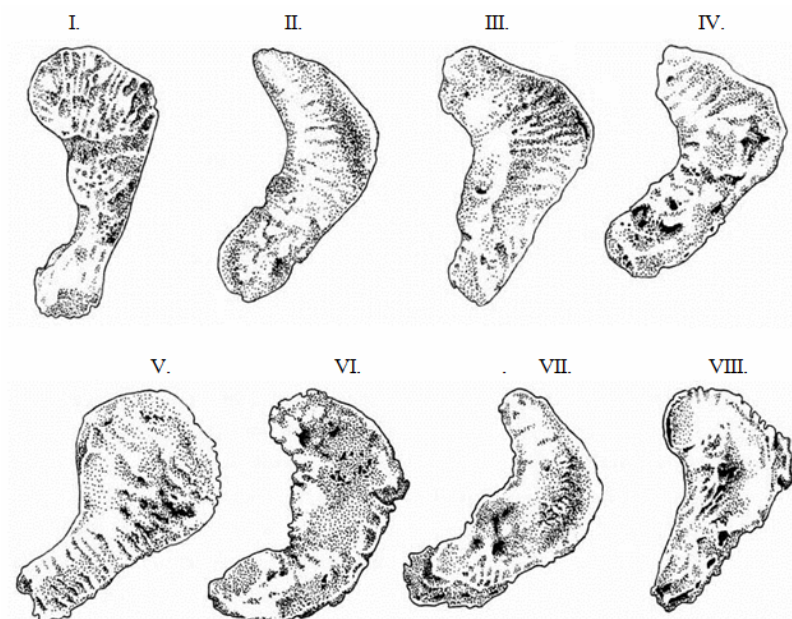
A csípőcsont facies auricularis-ának életkori stádiumait Lovejoy és munkatársai (1985) a felszín csúcsának, területe alsó és felső felének, az ún. retroauricularis területnek (zömében a tuberositas iliaca területe, 5.13. ábra) morfológiai változásai alapján határozták meg (5.19. táblázat). A felszín legfontosabb jellemzői közül a szemcsézettség, a porozitás, a hullámosság, az irányultság és a csíkozottság mértékének együttes figyelembe vételével állapítható meg, hogy a vizsgált csípőcsont facies auricularis-a a 8 stádium közül melyikhez hasonlít a leginkább. Az egyes stádiumokhoz rendelt életkori intervallumokat az 5.20. táblázat tartalmazza. Fiatal felnőttek esetében a felszín finoman szemcsézett, hullámos, csúcsa kifejezett. Az életkor előrehaladtával a felszín egyre durvább, a hullámozottság és csíkozottság egyre kevésbé kifejezett, illetve a felszín porozitása fokozódik.



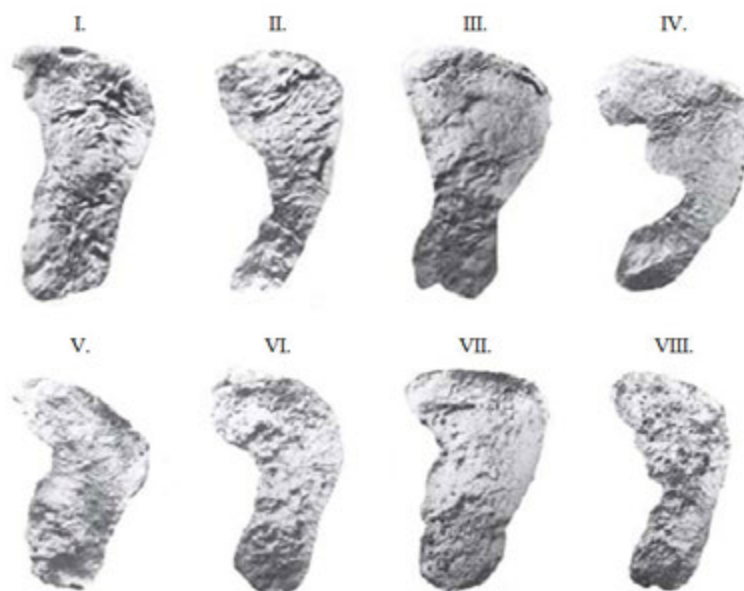
5.13. ábra: A facies auricularis ossis ilii morfológiája.

5. 19. táblázat: Facies auricularis ossis ilii életkori stádiumainak morfológiai és szerkezeti jellemzői (Lovejoy és mtsai 1985).

Stádium	Szemcsézetttség	Porozitás	Hullámosság	Csíkozottság	Csúcs	Tuberositas iliaca	Írányultság
I.	apró szemcsék	nincs	széles, jól körülhatárolt	nincs	éles	sima	anterio-posterior
II.	enyhén nagyobb szemcsék	nincs	keske-nyebb	kezdődő	éles	sima	anterio-posterior
III.	nagyobb szemcsék	mikroporozitás	erős redukció	hullámosság helyén	éles	porózus, oszteofiták lehetnek	nehezen meghatározható
IV.	egységes felszín, durva szemcsék	enyhe mikroporozitás, makroporozitás nincs	redukált	redukált	határozatlan szélek	porózus, oszteofiták lehetnek	nehezen meghatározható
V.	durva szemcsék	enyhe mikroporozitás, makroporozitás néha	nincs	minimális jelenlét	enyhe változás	porózus, oszteofiták lehetnek	jelentős csont-hiányok
VI.	szemcsézettég nélküli felszín	mikroporozitás már nincs	nincs	nincs	közepes változás	közepes változás	amorf felszín
VII.	szabálytalan felület	makroporozitás lehetséges	nincs	nincs	jelentős változás	jelentős változás	amorf felszín
VIII.	szabálytalan felület	gyakori makroporozitás	nincs	nincs	jelentős változás	jól definiált, oszteofiták	amorf felszín



5.14. ábra: A facies auricularis ossis ilii életkori stádiumai Lovejoy és munkatársai (1985) szerint – sematikusan.



5.15. ábra: A facies auricularis ossis ilii életkori stádiumai Lovejoy és munkatársai (1985) szerint – csontanyagon bemutatva.

5.20. táblázat: A facies auricularis ossis ilii Lovejoy és munkatársai szerinti fokozatainak korintervallum határértékei (év).

Stádium	Korintervallum
I.	20–24
II.	25–29
III.	30–34
IV.	35–39
V.	40–44
VI.	45–49

Stádium	Korintervallum
VII.	50–59
VIII.	60+

Meindl és Lovejoy (1985) a koponyavarratok az 5.9. ábrán látható tíz pont menti *ectocranialis elcsontosodása* alapján becsli az elhalálózási életkort (5.13. táblázat).

Az elhalálózási kor becslése történhet az öt oldalsó-elülső pont (latero-anterior, LA) és/vagy a hét boltozati (verticalis, V) pont elcsontosodási mértéke alapján, úgy hogy az öt, ill. hét pont elcsontosodási mértékéhez rendelt pontértékeket összegezzük, majd a 5.14., ill. 5.15. táblázatból kikeressük az össz-pontszámhoz tartozó életkort.

5.20. táblázat: A 10 varratszakasz elcsontosodás mértéke szerinti átlagos elhalálózási életkor (év).

Varratszaksz	Pontérték			
	0	1	2	3
1	32, 2	40, 5	46, 8	32, 7
2	31, 2	38, 8	45, 2	49, 7
3	27, 8	36, 0	37, 7	44, 8
4	31, 3	41, 0	45, 6	46, 9
5	33, 6	43, 7	47, 1	49, 2
6	33, 8	42, 6	46, 8	51, 0
7	29, 4	36, 2	40, 2	48, 8
8	34, 9	39, 2	46, 1	50, 6
9	38, 0	45, 6	51, 8	53, 4
10	39, 4	52, 6	56, 0	52, 6



5.16. ábra: Az elcsontosodás mértékének meghatározására szolgáló pontok.

- 1: Középső lambdapont: a lambdavarrat egyik oldalának a közepén, a pars intermediában.
- 2: Lambdapont: a sutura sagittalis és a sutura lambdoidea találkozásánál.
- 3: Obelionpont: a sutura sagittalis pars obelica szakaszán.
- 4: Elülső sagittalis pont: ahol a sutura sagittalis elülső egyharmadának és hátulsó kétharmadának találkozási pontja, a pars bregmatica és a pars verticis érintkezési pontja közelében.
- 5: Bregmapont: a sutura sagittalis és a sutura coronalis találkozásánál.
- 6: Középső coronalis pont: a sutura coronalis egyik oldalának a közepén, a pars complicata területén.

- 7: Pterionpont: a pterion mérőpontnál, a sutura sphenoparietale os frontáléval való találkozásánál.
- 8: Sphenofrontalis pont: sutura sphenofrontalis középső pontja.
- 9: Alsó sphenotemporalis pont: ahol egy vonallal összeköthető a két állkapocsízületi vályu tuberculum articulareja.
- 10: Felső sphenotemporalis pont: sphenotemporalis varraton, a falcsontról két cm-re.

Az elcsontosodási skála:

- 0 pont: Nyitott varrat (nincs elcsontosodásra utaló jel).
- 1 pont: Kevéssé zárt varrat (egyetlen elcsontosodott hidacska megjelenésétől a terület 50 százalékának elcsontosodásig).
- 2 pont: Zömmel zárt varrat (amikor már csak egyes területeken hiányzik a teljes elcsontosodás).
- 3 pont: Teljesen zárt varrat (a terület egészen összeforrt).

5.21. táblázat: Becsült elhalálozási kor (év) a varratok öt LA pont alapján.

Összpontszám	Átlagos életkor	$V_{\min}-V_{\max}$
0	–	–50
1	32, 0	19–48
2	36, 2	25–49
3–5	41, 1	23–68
6	43, 4	23–63
7–8	45, 5	32–65
9–10	51, 9	33–76
11–14	56, 2	34–68
15	–	–

5.22. táblázat: Becsült elhalálozási kor a varratok hét V pontja alapján.

Összpontszám	Átlagos életkor	$V_{\min}-V_{\max}$
0	–	–49
1–2	30, 5	18–45
3–6	34, 7	22–43
7–11	39, 4	24–60
12–15	45, 2	24–75
16–18	48, 8	30–71
19–20	51, 5	23–76
21	–	40–

Az elhalálozási életkor meghatározás borda alapján

Iscan és munkatársai (1984) a 4. jobb oldali borda szegycsont felé néző végének (extremitas sternalis) életkori változására kilencfokozatú skálát állítottak fel (5.16. táblázat). Módszerével becsülhető az elhalálozási kor, ha csak a 4. bal oldali borda vagy a 3., ill. az 5. borda fellelésére volt mód.

Az elhalálozási életkor becslésekor vizsgálni kell az ízületi felszín lapossága/bemélyedésének fokát, a bemélyedt felszín alakját, a végdarab oldalfalainak vastagságát, a felszín peremének lekerekítettségének fokát, illetve a rajta megjelenő csontnövedékek nagyságát, valamint a csont textúráját. Az ízületi felszín e jellemzőinek együttes

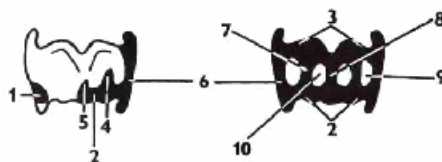
változása a lapos vagy hullámos felszínű, szabályos peremű, lekerekített élű, sima és tömör csontszerkezetű kezdeti stádiumtól a mély, széles U-alakú bemélyedéssel, igen vékony fallal, éles, szabálytalan, csontnövedékekkel tűzdelt éllel és könnyű és törékeny csontszerkezettel jellemezhető legidősebb stádiumig egyértelműen meghatározza, hogy a vizsgált csont esetében melyik stádium alakult már ki.

5.23. táblázat: A borda extremitas sternalisának életkori változása.

Stádium	Morfológiai és szerkezeti jellemzők	Életkor (év) $V_{min}-V_{max}$
0:	Az ízületi felszín lapos vagy hullámos, pereme szabályos, éle lekerekített; a csont sima és tömör.	–17
1:	Az ízületi felszínen alakatlan bemélyedés (gödör) kezd kialakulni. A perem lekerekített, a csont erős, tömör, kemény.	17–18
2:	Az ízületi felszínen a bemélyedés mélyebb és V-alakúvá kezd válni. A falak vastagok és simák, enyhén hullámos peremmel, lekerekített éllel. A csont erős és tömör.	18–25
3:	A mélyülő gödör keskeny, vagy mérsékelten széles U-alakúvá kezd válni. A falak vastagok, lekerekített széllel. A perem szabálytalan, a csont erős és tömör.	19–33
4:	A gödör mélyül, de alakja még keskeny, vagy mérsékelten széles U-alakú. A falak vékonyabbak, de az élek még lekerekítettek. A perem még szabálytalanabb és már nincs hullámos mintázata. A csont súlya és erőssége kissé csökken.	22–35
5:	A gödör mélysége alig változik, de alakja már szélesebb U-alakú. A falak tovább vékonyodnak és a sarkok élessé válnak. A perem szabálytalansága növekszik, rajta csontnövedékek jelennek meg. A csont állományának sűrűsége csökken, kezd porózussá válni.	28–52
6:	A gödör mély és széles U-alakú. A falak vékonyak, a sarkok élesek. A perem szabálytalan, rajta néhány igazán hosszú csontnövedék van, amelyek inkább a felső és alsó peremen kifejezettek. A csont sűrűsége jelentősen kisebb és még porózusabb.	32–71
7:	A gödör mély, széles vagy igen széles U-alakú. A falak vékonyak, éles, szabálytalan sarkokkal és csontnövedékekkel. A csont könnyű és törékeny.	44–85
8:	A gödör igen mély és széles U-alakú. Egyes esetekben az alja hiányzik, vagy csontnövedékekkel kitöltött. A falak igen vékonyak, törékenyek, éles, szabálytalan éllel és csontnövedékekkel. A csont igen könnyű, vékony, törékeny, porózus. A falakon ablakszerű képződmények jelenhetnek meg.	44–85

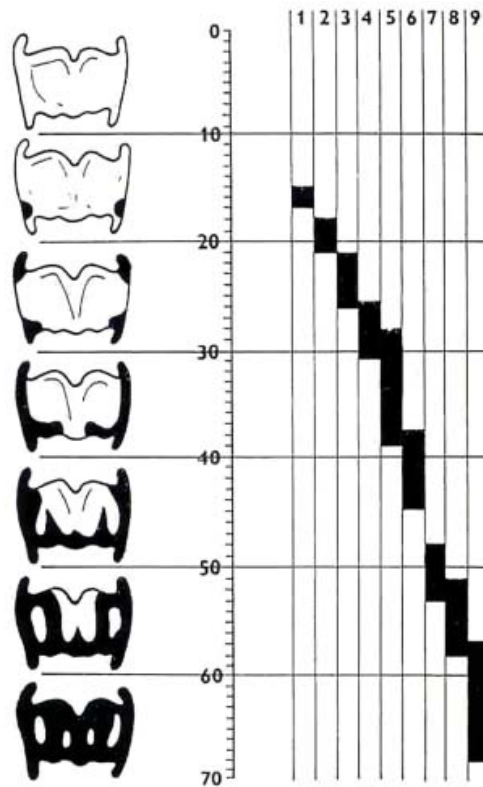
Az elhalálózási életkor meghatározása a pajzsporc elcsontosodása alapján (Vlcek 1974)

Bár a történeti embertani vizsgálatok során kis számban kerülnek elő az embertani maradványok közül elcsontosodó, elcsontosodott pajzsporcok (cartilago thyroidea), mégis – a becslés viszonylag nagy pontossága miatt – Vlcek (1974) a porc Loth és Iscan (1989) szerint leírt 10 része (5.17. ábra) elcsontosodásának mértékét figyelembe véve 9 elcsontosodási stádiumot írt le az elhalálózási életkor becslésére (5.18. ábra, 5.17. táblázat).



5.17. ábra: A pajzsporc (cartilago thyroidea) elcsontosodás szempontjából kiemelten fontos részei (Loth és Iscan 1989).

1: tuberculum thyroideum inferius, 2: ramus inferior (caudalis), 3: ramus superior (cranialis), 4: processus paramedialis, 5: processus medialis, 6: septum laterale, 7: septum paramediale, 8: septum mediale, 9: fenestra posterior, 10: fenestra anterior



5.18. ábra: A pajzsporc elcsontosodásának stádiumai Vlcek szerint.

5.18. ábra: A pajzsporc elcsontosodásának stádiumai Vlcek szerint.

5.24. táblázat: A pajzsporc elcsontosodásának életkori változása Vlcek szerint.

Stádium	Elcsontosodás folyamata, mértéke	Életkor (év)
1:	Az elcsontosodás a tuberculum inferius-nál kezdődik	15,0–17,0
2:	Cornu inferius csontosodási központjai megjelennek, a tuberculum inferius elcsontosodik	18,0–21,0
3:	Cornu inferius teljesen elcsontosodik	21,0–26,0
4:	Cornu superius teljesen elcsontosodik	25,5–31,0
5:	Ramus inferior csontosodása megkezdődik, stádium végére a két ramus elcsontosodási frontja összeér a linea media-ban	28,0–39,0
6:	Processus paramedialis és septum paramediale elcsontosodik	37,5–45,0
7:	Fenestra posterior és processus medialis elcsontosodik	48,0–53,5
8:	Ramus superior és processus medialis elcsontosodása	51,0–58,0
9:	Fenestra anterior kialakul, két oldal csontosodási frontjai összeérnek	57,0–68,0

Az elhalálzási életkor meghatározása a kulcscsont extremitas sternalis ízületi felszíne alapján (Szilvássy 1988)

A kulcscsont szegycsont felé néző végdarabjának (extremitas sternalis) ízületi felszíne fiatal felnőtt korban (átlagosan 18 és 30 éves kor között) jelentősen változik, amely változás a tröténeti embertani vizsgálatok során elhalálzási életkor beclésére használható. Szilvássy 3 stádiumát különítette el a felszín életkor előrehaladtával történő morfológiai változásainak (5.19. ábra, 5.18. táblázat).



5.19. ábra: A kulcscsont extremitas sternalis ízületi felszínének életkori stádiumai Szilvássy szerint.

5.25. táblázat: A kulcscsont extremitas sternalis ízületi felszínének életkori stádiumai Szilvássy szerint.

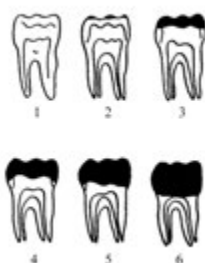
Stádium	Morfológiai jellemzők	Életkor (év)
1:	A felszínen jelentős mértékű szemcsézettség, egy kb. 2 mm-es perem húzódik a felszín szélén	18–20
2:	A felszín szemcsézettsége eltűnik, a felszín sima, a peremen egy 1–2 mm-es csúcs látható	21–25
3:	A felszín teljesen sima, a perem eltűnik	26–30

Az elhalálozási életkor meghatározása a fogak kopása alapján

Az életkor előrehaladtával a fogak kopása (abrasio) fokozódik – a fogkopás fokozatait Baume (1964) és Smith (1984) minden fogtípusra, Brothwell (1963) pedig csak a nagyőrlőkre határozta meg módszerében (5.19–22. táblázat, 5.20–21. ábra). Lovejoy (1985) módszerében a felső, illetve alsó állcsont fogai kopásának együttes értékelését javasolja, amihez egy kvadráns fogainak kopási sorozatait adta meg (5.22. ábra, 5.23. táblázat). Mivel a fogkopás mértékét a fogalkati különbségeken kívül számos környezeti tényező (pl. táplálék minősége, szájhigiénia) erősen befolyásolja, az elhalálozási életkor becslésére ezért csak *korlátozottan* alkalmas.

5.26. táblázat: Az abrasio életkori fokozatai Baume szerint.

Fokozat	Életkor (év) felső határa
2: kopás a zománcon	–30
3: a kopás eléri a dentint	–40
4: a szabaddá vált dentin fokozatosan barnul	–50
5: a rágófelszín zománca teljesen lekopik, a felszín barna	–60
6: a kopás fokozatosan a fognyakig terjed, a dentin sötétbarna	–70



5.20. ábra: A fogak kopásának Baume-féle stádiumai.

5.27. táblázat: Az abrasio fokozatai Smith szerint.

Stádium	Nagyörök	Kisörök		Metsző- és szemfogak	
	Alsó	Felső	Alsó	Felső	Felső
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

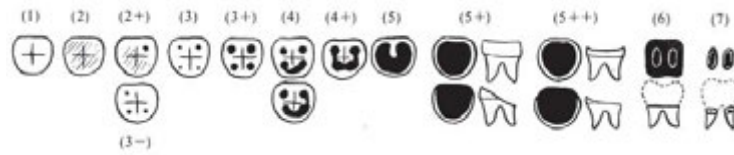
5.28. táblázat: Az abrasio fokozatainak jellemzése Smith szerint.

Stádium	Fogkopás mértéke
1	dentin még nem látható, rágófelszínen még nincs kopás
2	a kilátszó dentin pontnyi, halszálnyi területen már látható
3	a kilátszó dentin vonala már határozottan elkülönül
4	a dentin már közepes nagyságú területen látszódik, nemcsak vonalszerűen
5	a dentin már nagy területen látszódik, zománcgyűrű kialakult
6	a dentin már nagy területen látszódik, zománcgyűrű egy része már nem látható, vagy csak nagyon vékony formában van jelen
7	a zománcgyűrű nagy része már nem látható
8	a korona teljesen lekopott (gyökérig), zománc már nem látható a rágófelszínen

5.29. táblázat: Az abrasio életkori fokozatai Brothwell szerint.

(év)	17–25			25–35			35–45			45–		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Fogkopás			dentin nem látszódik									

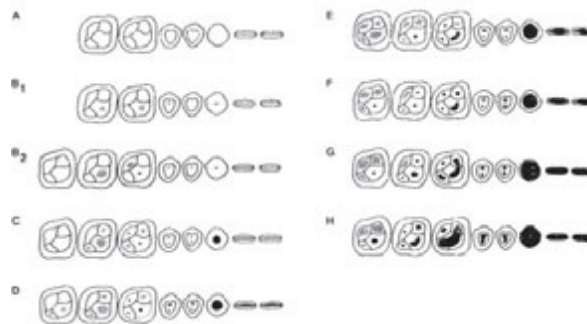
kopás mértéke elő-rehaladottabb(kopás nagyon egyenlőtlen)



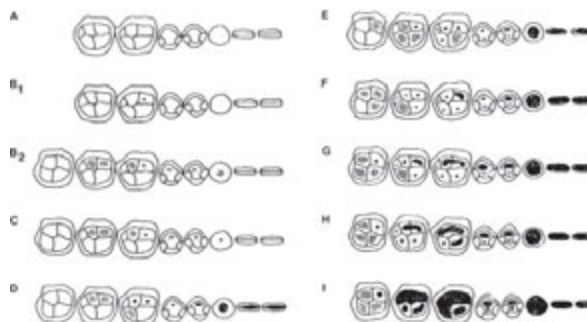
5.21. ábra: Az abrasio életkori fokozatai fogtípustól függetlenül Brothwell szerint.

(1: nincs kopás, 2: csak a zománcon a kopás, 5+: egyenlőtlen kopás, 6: a kopás leér egészen a fognyakig, 7: már csak a gyökerek vannak jelen)

Maxilla



Mandibula



5.22. ábra: Az abrasio életkori fokozatai Lovejoy szerint.

5.30. táblázat: Az abrasio fokozatainak életkori intervallumai (év) Lovejoy szerint.

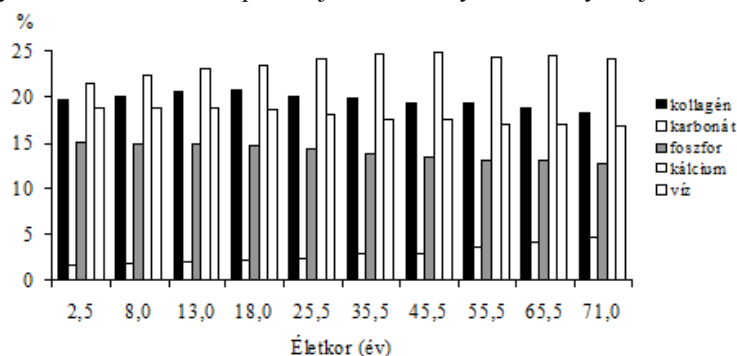
Stádium	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	I
Maxilla	12–18	16–20	16–20	18–22	20–24	24–30	30–35	35–40	40–50	–
Mandibula	12–18	16–20	16–20	18–22	20–24	24–30	30–35	35–40	40–45	45–55

A csontok összetételének életkori változása

Ahogy az az előzőben jeleztük, nem térünk ki a csontok vizsgálata kémiai metodikáinak ismertetésére. Itt a csontok összetételének az élet során végbemenő, ismert folyamatai közül csak azokat említjük meg, amelyek alapján a különböző elemző módszereket kidolgozták.

A csontok kémiai összetételének életkori változásai: a foszfát tartalma az életkor előrehaladtával csökken, karbonát tartalma pedig nő. A kalcium abszolút mennyisége a csontszövet atrophijával (maturus kortól) párhuzamosan kezd el csökkenni, ami azt jelenti, hogy százalékos aránya lényegesen nem változik. A mátrixok hidratburkának vastagsága viszont az életkor előrehaladtával jelentősen csökken. A csontok rugalmasságát biztosító kollagén a juvenis korig nő, az adultus kortól csökken, a csontok törékenysége fokozódik (5.23. ábra).

A karbonát, a foszfát, a kalcium valamint a kollagén együttes mennyiségi változásainak elemzésével akkor becsülhető az elhalálzási kor, ha az eltemetéstől eltelt idő, a talaj kémiai és biológiai jellemzőinek és a klimatikus viszonyoknak a változása ismert, ugyanis a csontok dekompozícióját ezek a tényezők befolyásolják.



5.23. ábra: A csontok kémiai összetételének életkori változásai (Nemeskéri és Lengyel 1963 adatai alapján).

Ajánlott irodalom

Ferembach, D., Schwidetzky, I., és Stloukal, M.. (1979). *Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett*. Homo. (30). 1–32.

Kósa, F.. (1989). *Age estimation from the fetal skeleton*. In: Iscan, M.Y. (Ed.) *Age markers in the human skeleton*. . 21–54.

Nemeskéri, J., Harsányi, L., és Acsádi, Gy.J.. (1960). *Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden*. Anthropol. Anzeiger. (24). 103–115.

Ubelaker, D.H.. (1989). *Human Skeletal Remains, Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington, 172..

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet5/index.html>

6. fejezet - A morfológiai nem becslése

A női és férfi csontváz egészén és a csontokon külön-külön is számos jelentős méretbeli, aránybeli és morfológiai különbség mutatható ki. Ezeknek a különbségeknek nagy része genetikai eredetű, de csontreliefeken a kiemelkedések kifejezettségét alapvetően az izomzat fejlettsége határozza meg, amely viszont jelentős mértékben környezeti tényezőktől befolyásolt. A nemi jellegek manifesztációja az életkor előrehaladtával fokozódik. A morfológia eltérések alapján történő nem meghatározás megbízhatóságát fokozza, ha a koponyán és a végtag-csontokon kívül a medencecsontok is elemezhetők.

Éry, Kralovánszky és Nemeskéri (1963) az 1. táblázatban összefoglalt jellegek nemi kifejezettségére egy ötfokozatú skálát dolgozott ki, és a fokozatok mellé pontértékeket rendelt:

- 2 határozottan nőies (hiperfeminin)
- 1 nőies (feminin)
- 0 jellegtelen (indifferens)
- +1 férfias (masculin)
- +2 határozottan férfias (hipermasculin)

6.1. táblázat: A férfi és női csontváz jellegeinek nemi különbségei.

	-2	-1	0	+1	+2
1. <i>Tuber frontale et parietale</i>					
	kifejezett	közepes	mérsékelt	elmosódó	hiányzik
2. <i>Glabella, arcus superciliaris</i>					
	sima,	gyengén elhatárolt	elhatárolt	kifejezett, ívelt	erőteljes, magas
3. <i>Processus mastoideus</i>					
	igen kicsi	kicsi	közepes	nagy	igen nagy
4. <i>Protuberantia occipitalis externa</i>					
	sima	alig látható	gyenge	kifejezett	erőteljes
5. <i>Occipitalis felszín</i>					
	sima	linea nuchae-k enyhén ívelt nyomai	linea nuchae és crista occipitalis látható	linea nuchae és crista occipitalis határozott	linea nuchae és crista occipitalis érdes felszínű
6. <i>Margo supraorbitalis</i>					
	igen éles peremű	éles peremű	átmeneti jellegű	gyengén lekerekedett	erősen lekerekedett
7. <i>Arcus zygomaticus</i>					
	igen vékony	vékony	közepes	vastag	igen vastag
8. <i>Facies zygomaticus</i>					
	igen alacsony, sima	alacsony, sima	közepesen magas, enyhén profilált	magas, jól profilált	igen magas, erősen profilált
9. <i>Corpus mandibulae (az M2 magasságában)</i>					
	igen keskeny	keskeny	közepes	vastag	igen vastag
10. <i>Mentum</i>					
	kerek, tagolatlan	medialis helyzetű, gyengén elhatárolt	medialis helyzetű, elhatárolt	fordított T-alkú, elhatárolt	bilaterális
11. <i>Angulus mandibulae</i>					

	-2	-1	0	+1	+2
	sima	kezdődő reliefek	mérsékelt reliefek	erőtéljes reliefek	igen erőteljes reliefek, oldalt kihajló szeglet
12. <i>Caput mandibulae</i>					
	igen kicsi	kicsi	közepes	nagy	igen nagy
13. <i>Pelvis major</i>					
	igen alacsony, széles	alacsony, széles	középesen magas, átmeneti	magas, meredek	igen magas, meredek
14. <i>Pelvis minor</i>					
	igen széles, ovális	széles, ovális	lekerekedett, középszéles	keskeny, szív alakú	igen keskeny, szív alakú
15. <i>Angulus subpubicus</i>					
	91–100°	76–90°	61–75°	46–60°	x–45°
16. <i>Foramen obturatum</i>					
	háromszögű, éles peremű	háromszögű	átmeneti forma	ovális, lekerekített peremű	ovális, kerek peremű
17. <i>Incisura ischiadica major</i>					
	igen nyitott, sekély	nyitott, sekély	V-alakú, közép mély	kissé zártabb, U-alakhoz közelít	zárt, mély, U-alakú
18. <i>Ischio – pubis index (pubis:ischium)</i>					
	x–116	115–106	105–100	99–90	89–x
19. <i>Cotylo (vagy acetabulo) – ischiadic index (cotylum:ischium)</i>					
	x–64	65–84	85–90	91–110	111–x
20. <i>Sacrum</i>					
	igen széles, alacsony, ív nélküli	széles, alacsony, enyhén ívelt	keskenyebb, közép magas, kissé ívelt	keskeny, magas, ívelt	igen keskeny, igen magas, erősen ívelt
21. <i>Caput femoris nyílirányú átmérője (mm)</i>					
	x–40,0	40,1–43,0	43,1–46,0	46,1–48,0	48,1–x
22. <i>Linea aspera (pilaster)</i>					
	hiányzik	gyenge, csak laterálisan határolt	közepes, mindkét oldalon határolt	erőtéljes, elhatárolt	igen erőteljes, kiemelkedő
23. <i>Sulcus praeauricularis</i>					
	széles, mély	keskeny	vonalnyi	nyomokban	nincs

A nem meghatározásánál figyelembe veendő még a koponya kapacitása, falvastagsága, a koponya általános jellege, a clavicula, scapula nagysága, a csontok robuszticitása, ill. gracilitása, a becsült testmagasság, stb.

A morfológiai nem becslésének menete: A jellegek skálázása után a *szexualizáltság mértékét* a pontértékek súlyozott átlagának kiszámításával határozzuk meg. Az átlag számításánál a 2, 3, 4, 6, 10, 15, 17, 18, 19, 21. jelleg pontértékét kétszeresen vesszük figyelembe. A kiszámított pontátlag -2 és +2 közötti értéket vehet fel.

Ez a módszer alkalmas nemcsak a szériasorozatok, populációk nembeli megoszlásának, de a populációk masculin és feminin jellegének becslésére is.

Ajánlott irodalom

Acsády, Gy. és Nemeskéri, J.. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest.

Éry, K., Kralovánszky, A., és Nemeskéri, J.. (1963). *Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja*. Anthropol. Közl. (7). 41–90.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet6/index.html>

7. fejezet - A testmagasság és testtömeg becslése

7.1. A testmagasság becslése

A testmagasság értékét vagy közvetlenül a csöves csont(ok) abszolút hosszúsági mérete, vagy adott módszer által korrigált értéke alapján a táblázatból kikeressük, vagy regresszió egyenlet alapján becsljük. Ha az ásatás során előkerült többféle, egy egyedhez tartozó végtagsont is alkalmas a testmagasság becslésére, akkor a különböző csontok alapján becsült testmagasságokat átlagoljuk.

A testmagasság becslése Pearson szerint:

Pearson (1899) számos regressziót határozott meg a testmagasság és egy-egy végtagsont legnagyobb hosszúsága (I; H: humerus, R: radius, F: femur, T: tibia, F: fibula), ill. a testmagasság és a végtagsontok különböző kombinációja között. A testmagasság becsléséhez egyenleteit ma már nem használják, azonban a korábban végzett vizsgálatok eredményeivel való összehasonlítás csak ismeretükben lehetséges.

Férfiak

$$\begin{aligned}\text{Testmagasság} &= 1,88 \times F1 + 81,31 \\ \text{Testmagasság} &= 2,89 \times H1 + 81,31 \\ \text{Testmagasság} &= 2,38 \times T1 + 81,31 \\ \text{Testmagasság} &= 3,27 \times R1 + 81,31 \\ \text{Testmagasság} &= 1,16 \times (F1 + T1) + 71,27 \\ \text{Testmagasság} &= 1,73 \times (H1 + R1) + 66,86 \\ \text{Testmagasság} &= 1,22 \times F1 + 1,08 \times T1 + 71,44 \\ \text{Testmagasság} &= 2,77 \times H1 + 0,19 \times R1 + 69,79 \\ \text{Testmagasság} &= 1,03 \times F1 + 1,56 \times R1 + 68,40 \\ \text{Testmagasság} &= 0,91 \times F1 + 0,60 \times T1 + 1,23 \times H1 - 0,19 \times R1 + 67,05\end{aligned}$$

Nők

$$\begin{aligned}\text{Testmagasság} &= 1,95 \times F1 + 72,84 \\ \text{Testmagasság} &= 2,75 \times H1 + 71,48 \\ \text{Testmagasság} &= 2,35 \times T1 + 74,77 \\ \text{Testmagasság} &= 3,34 \times R1 + 81,22 \\ \text{Testmagasság} &= 1,23 \times (F1 + T1) + 69,15 \\ \text{Testmagasság} &= 1,63 \times (H1 + R1) + 69,91 \\ \text{Testmagasság} &= 1,22 \times F1 + 1,08 \times T1 + 71,44 \\ \text{Testmagasság} &= 2,58 \times H1 + 0,28 \times R1 + 70,64 \\ \text{Testmagasság} &= 1,33 \times F1 + 1,03 \times H1 + 67,44 \\ \text{Testmagasság} &= 0,91 \times F1 + 1,12 \times T1 + 1,06 \times H1 - 0,19 \times R1 + 67,47\end{aligned}$$

A testmagasság becslése Pearson–Rösing (1988) szerint

Pearson módosított regressziói a jobboldali csontok alapján.

Férfiak

$$\begin{aligned}\text{Testmagasság} &= 2,89 \times H1 + 69,4 \\ \text{Testmagasság} &= 3,27 \times R1 + 83,7 \\ \text{Testmagasság} &= 1,88 \times F1 + 80,0 \\ \text{Testmagasság} &= 2,38 \times T1 + 76,5\end{aligned}$$

Nők

$$\text{Testmagasság} = 2,75 \times H1 + 70,3$$

$$\text{Testmagasság} = 3,34 \times R1 + 80,0$$

$$\text{Testmagasság} = 1,95 \times F1 + 71,6$$

$$\text{Testmagasság} = 2,35 \times T1 + 73,6$$

A testmagasság becslése Debec-Dürnovó (1971) szerint

Férfiak

$$\text{Testmagasság} = 2,244 \times F1 + 69 - [4,667 \times (0,9 F1 - T1 - 3,91)]$$

Nők

$$\text{Testmagasság} = 2,244 \times F1 + 65 - [4,667 \times (0,9 F1 - T1 - 4,01)]$$

A testmagasság becslése Trotter és Glessner (1958) szerint

Trotter és Glessner europidokra és negridekre nemenként külön-külön állapított meg összefüggést testmagasság és a femur hossza között.

Férfiak

$$\text{Testmagasság} = 2,38 \times F1 + 58,14 \text{ (europidok)}$$

$$\text{Testmagasság} = 2,11 \times F1 + 66,41 \text{ (negridek)}$$

Nők

$$\text{Testmagasság} = 2,47 \times F1 + 82,08 \text{ (europidok)}$$

$$\text{Testmagasság} = 2,28 \times F1 + 56,35 \text{ (negridek)}$$

A testmagasság becslése Sjøvold (1990) szerint

Sjøvold regresszió egyenleteit nemre és rasszra való tekintet nélkül ajánlja a testmagasság becslésére.

$$\text{Testmagasság} = 0,462 \times H1 + 19,00$$

$$\text{Testmagasság} = 0,378 \times R1 + 74,70$$

$$\text{Testmagasság} = 0,461 \times U1 + 46,83$$

$$\text{Testmagasság} = 0,271 \times F1 + 45,86$$

$$\text{Testmagasság} = 0,329 \times T1 + 47,34$$

$$\text{Testmagasság} = 0,359 \times F1 + 36,31$$

Testmagasság becslése Bernert (2005) szerint

Férfiak

$$\text{Testmagasság} = 0,310 \times H1 + 68,460$$

$$\text{Testmagasság} = 0,410 \times R1 + 68,045$$

$$\text{Testmagasság} = 0,189 \times F1 + 84,000$$

$$\text{Testmagasság} = 0,240 \times T1 + 81,211$$

$$\text{Testmagasság} = 0,106 \times (F1 + T1) + 82,897$$

Nők

$$\text{Testmagasság} = 0,323 \times H1 + 68,771$$

$$\text{Testmagasság} = 0,409 \times R1 + 73,758$$

$$\text{Testmagasság} = 0,192 \times F1 + 85,570$$

$$\text{Testmagasság} = 0,248 \times T1 + 81,101$$

$$\text{Testmagasság} = 0,108 \times (F1 + T1) + 83,621$$

A testmagasság Martin (1957) beosztása alapján kategorizálható (7.1. táblázat).

7.1. táblázat: A testmagasság Martin-féle beosztása.

	Férfiak	Nők
igen kicsi	130,0–149,9	121,0–139,9
kicsi	150,0–159,9	140,0–148,9
kisközepes	160,0–163,9	149,0–152,9
közepes	164,0–166,9	153,0–155,9
nagyközepes	167,0–169,9	156,0–158,9
nagy	170,0–179,9	159,0–167,9
igen nagy	180,0–199,9	168,0–186,9

7.2. A testtömeg becslése

A testtömeget a humerus, femur és tibia legnagyobb hossza (H1, F1, T1) valamint a humerus és a tibia diaphysisének legkisebb (H1, T10b), a femur diaphysisének közepén (F8) mért kerülete alapján becsülhető (Debec–Dürnovó 1971).

Férfiak

$$\text{Testtömeg} = 7,41 \times [(F82 \times F1) + (T10b2 \times T1) + (H72 \times H1)]' + 64,21 - 1,07 \times [0,144 \times (F1 + T1) + 27,6 \times T1/F1 + 14,57]''$$

Nők

$$\text{Testtömeg} = 7,41 \times [(F82 \times F1) + (T10b2 \times T1) + (H72 \times H1)]' + 68,50 - 1,07 \times [0,148 \times (F1 + T1) + 22,0 \times T1/F1 + 19,41]''$$

' a méretek dm-ben,

" a méretek cm-ben vannak kifejezve.

A testtömeg és a testmagasság meghatározása lehetőséget nyújt az ún. *testtömeg index* becslésére, amelyből a tápláltsági állapotra lehet következtetni. Debec és Dürnovó (1971) a Quetelet képlet analógiájára a következő formulát ajánlja:

$$Q = \text{Testtömeg (g)} / \text{Testmagasság (cm)}^2$$

(A testmagasságot és a testtömeget az előzőekben megadott képleteik szerint kell kiszámítani.)

Ajánlott irodalom

Debec, G.F. és Dürnovó, J.A.. (1971). *Fiziceszkoje razvityije ljudej epohi eneolita v Juzsnoj Turkmenii*. Szovjetszkaja Etnografia. (1). 26–35.

Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie. I–II*. Fisher Verlag, Stuttgart.

Rösing, F.W.. (1988). *Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmassen In: Knussmann, R. (Ed.) Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen . Band I.* 586–600.

Sjøvold, T.. (1990). *Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation*. Human Evol. (5). 431–446.

8. fejezet - Paleopatológiai vizsgálatok

A paleopatológia a biológiai rekonstrukcióhoz vezető út egyik láncszeme (Marcsik 1983). A paleopatológiai vizsgálatok eredményei nemcsak a betegségek történetének feltárásához, de a korabeli gyógyító eljárásoknak, mint pl. a csonttörések kezelésének, az amputációk módjának, vagy a trepanációk készítésének a megismeréséhez is hozzájárulnak, továbbá adatokat szolgáltathatnak a régen élt népségek életmódjáról.

A paleopatológiai vizsgálat az anyag természetéből következően korlátozott és bizonyos nehézségekkel terhes. A vizsgálatok egyik sarkalatos pontja annak eldöntése, hogy a csontokon talált elváltozások ante-, post- vagy perimortem (a halál idején vagy ahhoz nagyon közel) keletkeztek. Ennek megítélése és a kóros elváltozások eredetének felismerése nagy szakmai gyakorlatot igényel.

A leletek morfológiai jellemzőinek vizsgálata vezet a patológiás elváltozások felismeréséhez. A további feldolgozást a csontok biokémiai, szövettani vizsgálata és a különböző képalkotási technikák alkalmazása segítheti.

A kóros elváltozások betegség-csoportok szerinti egyik lehetséges besorolása a következő (Steinbock 1976, Marcsik 1984): traumás eredetű elváltozások, nem specifikus, specifikus fertőzések, hematogén, anyagcsere rendellenességek, ízületi betegségek, tumorok és egyéb betegségek okozta csontelváltozások.

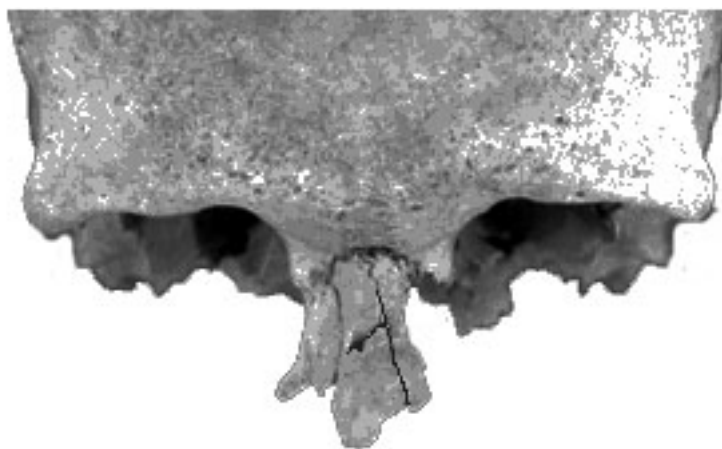
8.1. Traumás elváltozások

A traumás eredetű elváltozások általában külső behatások következményei. A sérülések típusából és lokalizáltságából következtetni lehet a népesség életmódjára (nomád–letelepedett), az életmódból adódó veszélyekre és az adott korra jellemző kulturális hatásokra.

A traumás elváltozások többféleképpen csoportosíthatók. Steinbock (1976) a traumákat öt csoportba sorolja: fraktúrák, zúzódásos sérülések, éles szerszám okozta csontsebek, diszlokációk és mikrotraumák.

Ortner és Putschar (1981) a fraktúrákat, diszlokációkat, deformációkat, skalpolást, csonkítást, trepanációt és terhességből adódó traumák csoportjait különbözteti meg. Perrot (1982) három csoportja: törések (fraktúrák), sebek és diszlokációk.

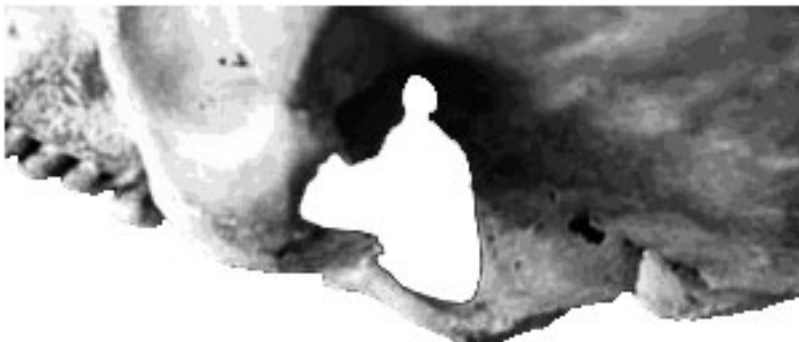
Törések (fraktúrák, 8.1–5. ábra): a csontok rugalmasságát meghaladó erőhatásra bekövetkezett traumás sérülések, amely során a csont részleges (fractura incompleta), vagy teljes (fractura completa) folytonossági hiányt szenved. Az erőhatás jellege szerint a sérülés bekövetkezhet direkt (ütés hatására), vagy indirekt (csavarás következtében) úton.



8.1. ábra: Az orrcsonton a csont teljes szélességére kiterjedő haránt törésvonal, ami két szélén csontheggel gyógyult.



8.2. ábra: Függőleges irányú törésnyom a bal os zygomaticumon, a sérülés csonthiánnyal gyógyult.



8.3. ábra: Arcus zygomaticus (járomív) gyógyult törése.



8.4. ábra: Gyógyult törés a humeruson.



8.5. ábra: Borda gyógyult törése.

Éles eszköz okozta csontsebek:

Nyíl, lándzsa vagy egyéb éles tárgy okozta sérülés (8.6–7. ábra).



8.6. ábra: Éles eszköz okozta koponyasérülés.



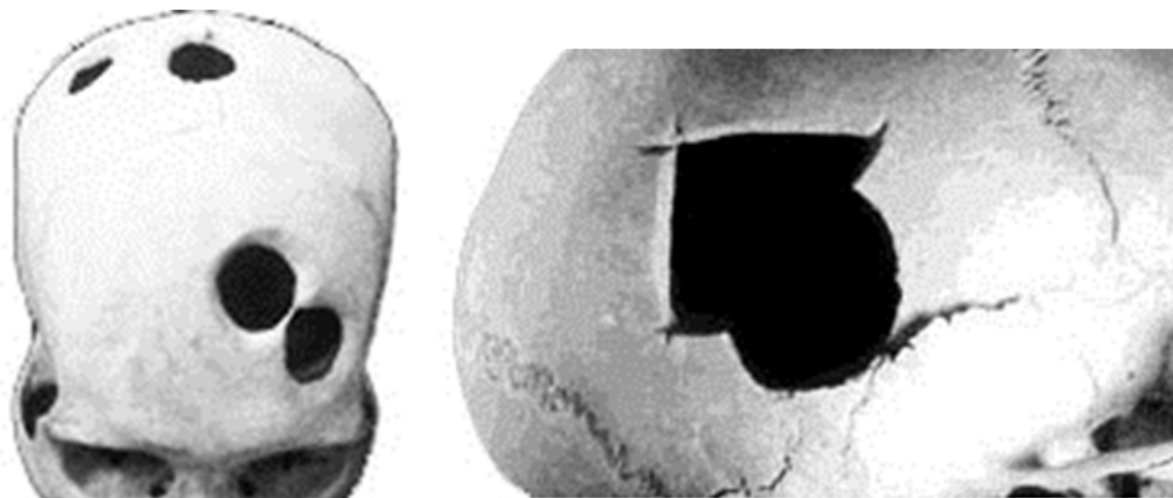
8.7. ábra: Éles szerszám okozta vágások nyoma a bordákon.

Skalpolás (a fejbőr traumatikus leválása) lehet erőszak vagy baleset eredménye (8.8. ábra). Ha a sérült túlélte a skalpolást, az elsődleges vágás nyomokat hagyhat a koponyán: a periosteum hiánya a csont külső rétegének elhalását (osteonecrosis) és elkülönülését, majd az elkülönült rész a leválását eredményezi.



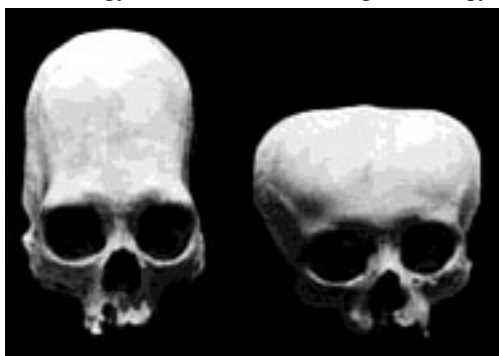
8.8. ábra: Skalpolás okozta litikus elváltozások a koponyán.

Trepanáció (koponyalékelés): lehet sebészeti, jelképes és kultikus (8.9. ábra). A sebészeti trepanációk célja a gyógyítás. A jelképes trepanáció sekély, csak a koponya külső és középső rétegét érintő elváltozás, a kultikus trepanáció postmortem beavatkozás.



8.9. ábra: Sebészeti és kultikus trepanációk.

Deformáció: krónikus trauma deformálja a csont normális alakját, pl. a láb, vagy a koponya deformálódása (8.10. ábra). Kulturális szokásként egyes népeknél, így pl. a korai népvándorlaskorban Magyarország területén élt népek egy részénél is szándékosan, külső erőbehatással megváltoztatták a fej alakját. A homlok-nyakszirt irányban futó torzítópólyán kívül gyakran alkalmaztak egy másik, az előbbire rögzített, vagy az áll alatt futó pólyát is.



8.10. ábra: Torzított koponyák.

8.2. Nem specifikus fertőzések

A különböző gennykeltő mikroorganizmusok (vírusok, baktériumok vagy gombák) okozta fertőzések (pyogen, gennykeltő infectio) következménye lehet a csonthártya- (periostitis, 8.11. ábra), a csontvelő- (osteomyelitis, 8.12. ábra) és a csontgyulladás (osteitis, 8.13. ábra). Ezek a gyulladásos betegségek azonban más ún. specifikus fertőző megbetegedések következményei is lehetnek.

A csonthártya- és a csontvelőgyulladás csontgyulladásához vezethet, amelynek következtében a csont felszíne durva, érdes, fakéregszerűvé válik; a gennyesedés és a sipolyonnyílások (fistula) nyomát a csont felszínén lévő bemélyedések mutatják.



8.11. ábra: Periostitis a lábszár csontjain és egy lábközépcsonton.



8.12. ábra: Osteomyelitis a térdízületben.



8.13. ábra: Osteitis a tibia-n.

8.3. Specifikus fertőzések

Az állandó és nagyon gyors népességsökkenés a járványok (epidemia) kialakulását jelezheti. A lepra, a pestis és a himlő a középkorban világrészekre kiterjedő (pandemia) volt. A fertőző betegségek közül a kiütéses tifusz hazánk mocsaras területein rendszeres és tömeges előfordulású (endemiás) volt a középkorban. A fertőző betegségek közül a szifilisz, a lepra és a tuberkolózis a csontokon specifikus elváltozást okoz.

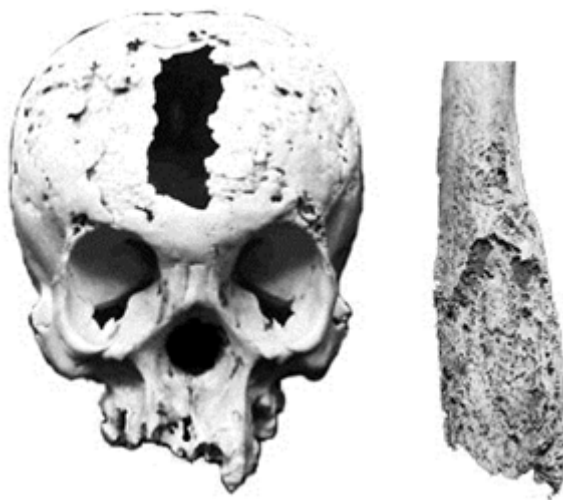
A lepra az egyik legrégebből ismert betegség, legnagyobb kiterjedésben a 13–14. században pusztított. A csontlepra a lepra-baktériumok (*Mycobacterium leprae*) által okozott csontelváltozás. Csak a késői stádiumban okoz csont

terjedő tüneteket. A fertőzöttség következménye a csontitkulás, a csontfelszívódás, a csontok (pl. orrcsont, ujjpercek) deformálódása (8.14. ábra).



8.14. ábra: Lepra következtében torzult koponya.

A *Treponema pallidum* okozta szifilisz a koponya és a csöves csontok torzulásához vezethet (8.15. ábra). A csöves csontok velőürege beszűkül, a koponyán a szöveti elhalás következtében bemélyedések jönnek létre. A sarjszövetek az orrbemenetet torzítják és kialakul az ún. nyeregorr.



8.15. ábra: Szifilisz következtében torzult koponya (caries sicca) és femur.

A tuberkulózis kórokozója a *Mycobacterium tuberculosis*. A tuberkulózis következménye a csontok szivacsos állományának destrukciója, a trajectoryum felszívódása és végső soron a csont összeroppanása. Főként a szivacsos csontok megbetegedése, leggyakrabban a gerincoszlop (spondylitis tuberculosa), az epiphysisket és az ujjperceket támadja meg (spina ventosa; 8.16. ábra). Ízületbeni előfordulása (csípő- és térdízület) is gyakori (8.17. ábra).

A csigolyatestek összeroppannak, kialakul a Pott-féle gibbus (púp, 8.18. ábra), az összezsúrosodás gyógyulásra utal. Gyakori a stüllyedéses tályog (abscessus psoilicus). Coxitis tuberculosa esetén a góc a fovea capitis környékén,

a femur nyaki részén vagy az acetabulumban van. A röntgen képen megfigyelhető a spongiosa súlyos destrukciója, felritkulások, kimaródások, elmosódott csontgerendák.



8.16. ábra: Tuberkulózis következtében kialakult csontléziók gyermeki atlas-on.



8.17. ábra: Tuberkulózis következtében leépült csípőízület.

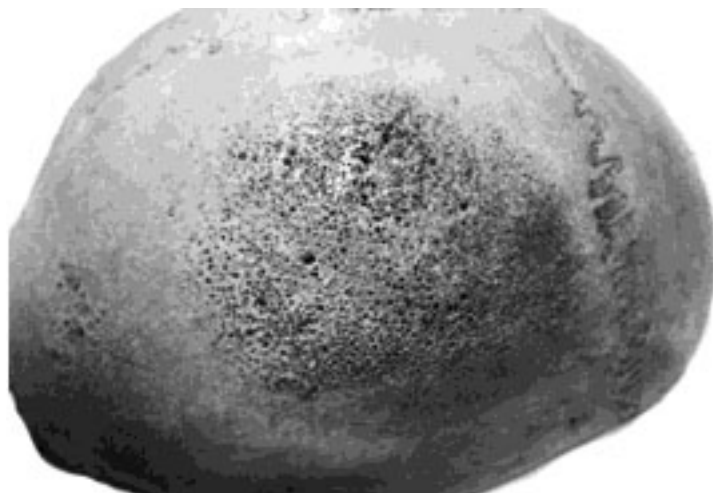


8.18. ábra: Tuberkulózis következtében torzult gerincoszlop (Pott-féle gibbus).

8.4. Hematológiai rendellenességek – poroticus hyperostosis

A poroticus hyperostosis a laposcsontok elváltozása, a corticális réteg elvékonyodása vagy felszívódása, a szivacsos állomány burjánzásával. Az agykoponyán főleg a homlok- és falcsonton, ritkábban a koponya egyéb csontjain, a szegycsonton, a bordákon jelenik meg. Nathan és Haas (1966) három megjelenési formát különített el: poroticus, cribroticus és trabecularis. A három forma azonos csontfolyamat különböző stádiumai.

A poroticus hyperostosis kialakulásának oka a csontvelő hyperplasiaja, amely valamilyen veleszületett, vagy szerzett vérképzőrendszeri betegség, vagy tartós rendellenes állapot következménye. A vérképzőrendszer megbetegedésének következtében a csontszövet, illetve a csontok tömege csökken, de a szerves és szervetlen komponensek aránya változatlan marad (osteoporosis). A betegség előrehaladtával a csontok kéreg állománya felrostdódik, felszívódik, ill. a szivacsos állományhoz hasonlóvá válik és végső soron a szivacsos állomány láthatóvá válik. A megritkult (porotikus) csontok merevek és törékenyek. A poroticus hyperostosis a koponya különböző helyein megjelenhet (8.19. ábra), a csontos szemüregben megjelenő elváltozást cribra orbitalianak nevezzük (8.20. ábra).



8.19. ábra: Hyperostosis jelei a koponyatetőn.



8.20. ábra: Cribra orbitalia.

8.5. Anyagcsere rendellenesség eredetű csontbetegségek

Anyagcsere rendellenességek okozta csontelváltozások leggyakrabban tápanyaghiányra vagy hormonális rendellenességre vezethetők vissza. Tápanyaghiány következményeként – annak mértéke, ill. súlyossága szerint – vagy az egész csontvázrendszerre, vagy csak lokálisan egy-egy csontra kiterjedően osteoporosis alakul ki. Pl. a növekedési periódus alatti D-vitamin hiány okozta Ca-felszívódási zavar következtében alakul ki a rachitis egyik formája az angolkór: a végtagcsontok görbültek lesznek (O-láb, gacsos térd: genu valgum, 8.21. ábra), a koponya szögletesé válik (8.22. ábra); vagy a felnőttkori csontlágyulás (osteomalacia; 8.23. ábra) alakul ki.



8.21. ábra: Rachitis következtében torzult femur és tibia.



8.22. ábra: Rachitis következtében torzult, szögletes koponya.



8.23. ábra: Osteomalacia következtében torzult medence.

8.6. Ízületi betegségek

Az ízületi betegségek következtében kialakuló csont deformitásokat osteoarthritisnek nevezzük (8.24–25. ábra).

Az igen nagy gyakorisággal előforduló osteoarthritis elváltozások az ízületi felszínek gyulladása, a porckorongok degeneratív betegségeinek következményeként létrejött csontújráképződés (osteophytosis), csontburjánzás (hypertrophia). A csontok, ill. a csontok közötti összeköttetések degeneratív elfajulása által a csontok közötti elmozdulások korlátozottá, vagy lehetetlenné válnak (összecsontosodnak, 8.25. ábra).



8.24. ábra: Ízületi felszínek gyulladásának nyomai egy csigolyán.



8.25. ábra: Ízületi felszínek gyulladását követő összezsugorodás (ankylosis), az ízfelszínek rögzülése a térdízületben.

8.7. Tumorok

A koponyán és a csöves csontok felszínén megjelenő csontszaporulatok (osteoma, 8.26. ábra). Eredetüket tekintve lehetnek osteogének (elsődleges osteoma) és metastatikus (másodlagos osteoma). Általában az osteoma kialakulásával párhuzamosan a csontok degeneratív leépülése is elkezdődik (8.27. ábra).



8.26. ábra: Osteoid osteoma a homlokcsonton.

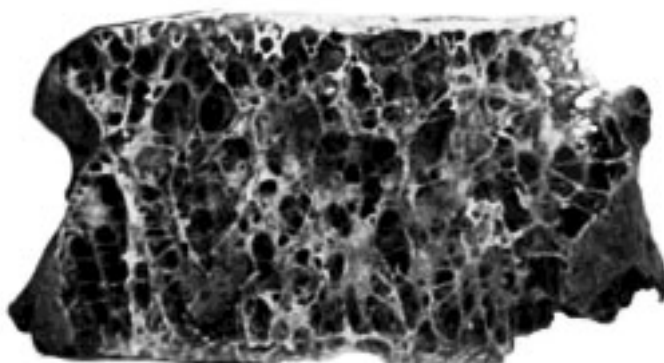


8.27. ábra: Osteomat kísérő degeneratív csontleépülés.

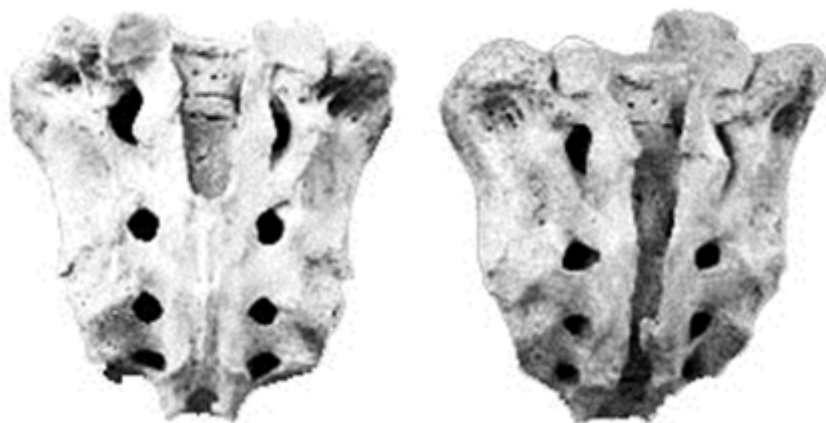
8.8. Egyéb csontbetegségek

Ide sorolhatók az olyan nem meghatározható kórokra visszavezethető patológiás csontelváltozások, mint pl. osteoporosis (csontritkulás, 8.28. ábra), osteosclerosis (csonttömörülés), osteopetrosis. Az osteopetrosis olyan öröklődő, sclerotikus elváltozás, amely a szivacsos állomány gerendázatának eltűnését eredményezi. A csontok nehezzé és törékennyé válnak.

A csontok fejlődési rendellenességeinek variációinak és a koponyák alaki anomáliáinak részletezése nem célja e fejezetnek csak példaként bemutatunk néhány gyakori fejlődési rendellenességet (8.29–32. ábra)



8.28. ábra: Osteoporosis – csigolya testi részén.



8.29. ábra: Spina bifida (nyitott csigolyák) változatai.



8.30. ábra: Lumbalisatio.



8.31. ábra: Sacralisatio.



8.32. ábra: Összeesontosodott bordák.

8.9. Az állcsontok és a fogak betegségei

A szervezetet érő stresszhatásokra a szervezetben kiváltott fiziológiai változások nemcsak a csontvázrendszeren hagynak nyomot, de szájpatológiai elváltozásokat is okoznak. A fogazat stresszre utaló indikátora a maxillában és a mandibulában kialakuló cysta, ill. abscessus, a caries, a zománc hypoplasia, az antemortem fogvesztés.

A szájpatológiai vizsgálatokat általában vizuális megfigyeléssel, fogászati szonda, pontvilágító és nagyító használatával végzik, amelyek kiegészülhet mikroszkopikus technikákkal.

A *caries* (fogsúvasodás, 8.33. ábra) kialakulásában Powell (1985) szerint három fő tényező játszik szerepet: bakteriális, környezeti és egyéni tényezők. A szájban lévő mikroorganizmusok által termelt savak fogsúvasodást kiváltó hatása már régóta ismert (Müller 1980). Főleg a lactobacillusok és a streptococcusok hatására lebomló szénhidrátok savas terméke demineralizálja a fogakat. Külső tényezők, mint pl. a táplálék fehérje és lipid tartalma védi a fogakat a caries kialakulásától, míg a szénhidrátok cariogén hatásúak. A fogazat anomáliái növelik a caries kialakulásának és a fogkopásának valószínűségét, mint például az occluziós zavarok, a fogtorlódás, a számbeli (hyperdontia), nagyság- és alakbeli, helyzeti rendellenességek (8.34. ábra).



8.33. ábra: Caries.



8.34. ábra: Fogtorlódás és fogfúzió.

Cariesnek tekintendő minden olyan foglélzió, amelynél a szonda hegye beleakad a fogzománcba (Tóth 1981).

Caries osztályozása:

- a caries a dentint nem éri el;
- a dentin állományáig hatoló, de a pulpa még zárt;
- a pulpába behatoló caries;
- a fog állományának fele elpusztult;
- csak a foggyökér(ek) maradt(ak) meg;
- többgyökérű fogak egy része még megmaradt.

A carieseknek – a traumás hatásokon kívül – jelentős szerepe van az antemortem fogvesztésben. Idősebbeknél a foglazulás és a fogüreget megnyitó fogkopás is fokozza a fogvesztést.

A fog és a fogágyi betegségek következtében alakul ki a *cysta* vagy tályog (*abscessus*) a maxilla és a mandibula radicularis üregei felett (8.35. ábra)



8.35. ábra: Cysta/abscessus az állkapocs nagyórló fogánál.

A szájhigiénére adhat felvilágosítást a *fogkő* (kemény foglepedék), amely a foglepedékbe beépülő ásványi sók hatására kialakuló meszes képződmény (8.36. ábra).



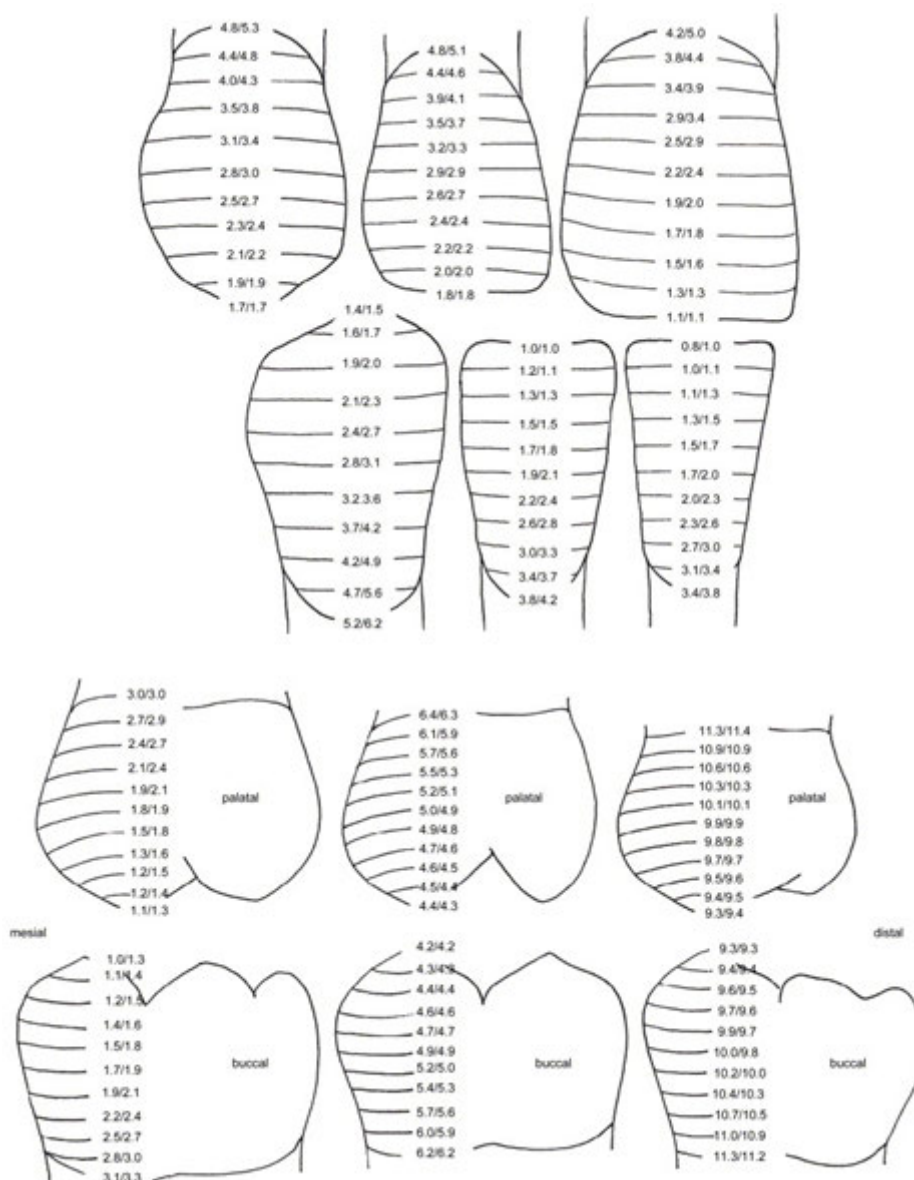
8.36. ábra: Maxilla fogain látható fogkőlerakódás.

A fogzománc képződése a fog csúcsától a fognyak felé haladva történik. A *zománchypoplasia* a különböző gyermekkori betegségeknek, a fehérje- és vitaminhiányos (A, B, C-vitamin) táplálkozásnak a következménye (8.37–38. ábra).

A különböző fogak eltérő időbeli fejlődése miatt a zománchypoplasia előfordulási gyakorisága és mértéke eltérő a különböző fogtípusokon.



8.37. ábra: Mindkét fogív fogain erősen kifejezett hypoplasia nyomai.



8.38. ábra: A zománc hypoplasia mintázata alapján a fogfejlődést zavaró tényező jelentkezéséhez tartozó

életkor becslése (a felső és alsó állcsont maradvány fogzatában a becslés a szem-, metsző-, nagyőrlőfogakra megadva – életkor években kifejezve).

A vizsgált minta reprezentativitását az archeológiai *dentálindex* (ADI) fejezi ki, amely a vizsgálható fogak számának az antemortem meglévő fogak számának százalékában kifejezett értéke. A vizsgálandó fogak száma: a megmaradt és azonosítható fogak száma; antemortem fogak száma: az optimális fogszámból levonva az antemortem veszített fogak számát. Az optimális fogszám általában juvenis korúaknál 28, adultus–senilis korúaknál 32.

A népesség fogainak egészségi állapotát a CRE és a CE index értékével jellemezhető:

$$CRE = \frac{\text{cariesek} + \text{radixok száma}}{\text{vizsgált fogak száma}} + \frac{\text{antemortem elveszett fogak száma}}{\text{optimális fogszám}}$$

$$CE = \frac{\text{szuvas fogak száma} + \text{antemortem elveszett fogak száma}}{\text{esetszám}}$$

Ajánlott irodalom

- Aufderheide, A.C. és Rodriguez-Martin, C.. (1998). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Józsa, L.. (2006). *Paleopathologia. Elődeink betegségei*. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió.
- Marcsik, A. és Pap, I.. (2000). *Paleopathological research in Hungary*. Acta Biologica Szegediensis. 44. (1–4). 103–108.
- Ortner, D.J.. (2003). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, San Diego, USA.
- Ortner, D.J. és Putschar, W.G.J.. (1985). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Smithsonian Contributions to Anthropology; 28*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Pálfi, Gy., Marcsik, A., és Pap, I.. (2012). *A short history of paleopathological research in Hungary*. In: Buikstra, J.E., Roberts, Ch. A. (Eds) *The global history of paleopathology*. Oxford: Oxford University Press. 405–415.
- Perizonius, W.R.K.. (1981). *Diachronic dental research on human skeletal remains excavated in the Netherlands*. I. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudhedkundig Bodemonderzoek, 31. 369–413.
- Regöly-Mérei, Gy.. (1962). *Az ősemberi és későbbi emberi maradványok rendszeres kórbonctana*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Schultze, C.. (1970). *Developmental abnormalities of the teeth and jaws*. In: Gorlin, F.R., Goldman, H.H. (Eds) *Thoma's oral pathology*. C.V. Mosby, St. Luis. 96–183.
- Steinbock, R.T.. (1976). *Palaeopathological diagnosis and interpretation*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet8/index.html>

9. fejezet - A paleodemográfiai jellemzők becslése

A demográfiai jellemzők rekonstrukciója a történeti népesség struktúrájának, egészségügyi állapotának valamint az etnogenetikus folyamatok megismeréséhez nyújthat segítséget. A paleodemográfia forrásanyagát az archeológiai leletek és az emberi maradványok adják. A paleodemográfiai vizsgálatok eredményeinek érvényessége e forrásanyag értékétől függ, azaz attól, hogy az egykori élet valóságát milyen mértékben reprezentálják.

A következőkben azokat a legfontosabb feltételeket tekintjük át, amelyek mellett a rendelkezésünkre álló archeológiai és antropológiai forrásanyag kellő alapot adhat a történeti népesség demográfiai struktúrájának rekonstrukciójához.

9.1. A paleodemográfiai elemzések feltételei

Régészeti feltételek

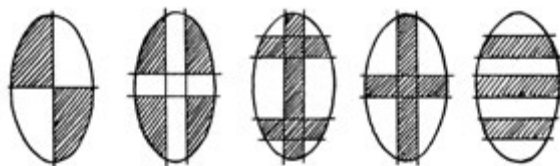
A temető teljes feltárása. Mennyiségileg teljesen feltártnak tekinthető egy temető, ha benne minden megtalált sírt feltártak és a biztonsági ásatási szelvényekkel a temető határa minden irányba meghatározott. Minőségileg azonban csak akkor teljesen a feltárás, ha a temetőnek, illetve minden sírnak elkészült a pontos geográfiai, topográfiai meghatározása (helyszínrajz, temetőtérkép, stb.), rendelkezésre állnak a sírok általános régészeti adatai (sírszám, sírhossz, sírmélység, tájolás, stb.), a sírok tárgyi mellékleteinek dokumentációja (ásatási napló, sírrajz, fénykép, stb.) és a rítusok és egyéb jelenségek leírása. Archeológiai értelemben vett feltártságot tekintve az 50 %-os, vagy annál kisebb archeológiai értelemben vett feltártságú temető tárgyi forrásanyagai nem felelnek meg a részletes demográfiai elemzés, rekonstrukció követelményeinek.

A lelőhely, a temető kronológiájának, időrendjének ismerete. Bármely lelőhely, temető tárgyi forrásanyagának demográfiai elemzésekor alapkövetelmény annak a korszaknak, kornak ismerete, amikor az kialakult.

Többrétegű temetők rétegek szerint különválasztott sírjainak tárgyi forrásanyagát ajánlatos önálló egységként kezelni, illetve demográfiaiilag értékelni.

A temető típusának, struktúrájának ismerete. Rítus szempontjából megkülönböztethetők a csontvázas és a hamvasztásos temetők, melyek lehetnek egyaránt „természetes” (népességük nagyjából biológiai kapcsolatokban állt egyénekből, családokból jött létre), illetve „mechanikus”. A mechanikus temetőkben az egy helyre temetkezést valamely rendkívüli esemény (csatamezők tömegsírhajói) vagy vallási szokások (templomok kriptái) határozták meg.

Azokban az esetekben, amikor a teljes feltárás magvalósítása akadályokba ütközik, a 9.1. ábrán látható részleges feltárási módok nyújthatnak lehetőséget arra, hogy a temető nagysága, általános és belső időrendje, valamint a temető szerkezeti struktúrája felmérhető legyen.



9.1. ábra: A tervszerűen végzett részleges feltárások mintái Éry, Kralovánszky, Nemeskéri szerint.

Több régészeti periódust magukba foglaló temetők részfeltárásai forrásanyagának elemzéseiből nyert eredmények érvényessége megkérdőjelezhető.

9.1.1. Embertani feltételek

A paleodemográfiai kutatások antropológiai feltételei egyrészt tárgyiak, másrészt módszertaniak. Csak olyan minták alkalmasak paleodemográfiai vizsgálatokra, melyek mennyiségükben és minőségükben is ténylegesen reprezentálják a történeti múltban létrejött temető népességét. Amennyiben a minta részleges, csak akkor értékelhető, ha ismeretes, hogy az hány százalékát reprezentálja az eredeti, teljes népességnek.

Optimális körülmények között az antropológiai teljesség az jelentené, hogy a teljesen feltárt temető minden sírjából rendelkezünk teljes vázzal, illetve mindazon vázcsontok feltárára kerültek, amelyek az elhalálozási kor és a nem megállapításához szükségesek. Maradéktalanul teljes sorozatok azonban csak elméletileg képzelhetők el. Demográfiai értékelés szempontjából már igen kitűnőek azok a „relatív” teljes antropológiai sorozatok, melyek az eredetileg benépesült temető 80–90%-át reprezentálják. A régészeti teljesen feltárt temetők esetén is gyakran előfordul, hogy hiányos az antropológiai sorozat, pl. a kedvezőtlen talajviszonyok miatt). A demográfiai értékelés szempontjából az anyaggyűjtésben követendő legfontosabb elv, hogy a temető minden sírjából rendelkezünk antropológiai lelettel.

A paleodemográfiai vizsgálatok másik lényeges feltétele a csontvázletek elhalálozási korának és nemének egységes módszer szerinti becslése.

9.2. A paleodemográfiai mutatók becslése

A paleodemográfiai elemzések alapja az eltemettek számának, az elhalálozási korának és nemének ismeretén kívül a temető használati idejének ismerete is. Ezekből az alapadatokból becsülhető egy adott életkorban várható élettartam, egy adott életkor túlélési valószínűsége, ezekben lévő nemi eltérések, a népességszáma, stb.

Halandósági táblázat készítésének menete (Acsádi–Nemeskéri 1970):

A halandósági táblázat szerkezete:

Korcsoport	A meghaltak		Továbbélők %-a (l_x)	Halálozási valószínűség (q_x)	(L_x)	(T_x)	Várható átlagos élettartam (e_x^0)
	száma (D_x)	%-a (d_x)					

A halandósági táblázati paraméterek kiszámításának menete:

1. A halandósági táblázatot nem éves, hanem (egy vagy) öt éves intervallumra összevont *korcsoportokra* kell kiszámítani. A korcsoportok: 0, 1–4, 5–9, 10–14, ... 65–69, stb. (a 0 évesek külön értékelendők!)
2. A halottak fenti korcsoport beosztás szerinti megoszlását (D_x) úgy határozzuk meg, hogy az egyedi elhalálozási kor becsült életkor-intervallum által átfogott évek számával osztjuk egy egyednek megfelelő egyedszámot, ami egyenlő 1-gyel. Ha a becsült elhalálozási korintervallum tíz évnél nagyobb, akkor a részértékeket arányosan kell elosztani a korcsoportok között. Az egy-egy korcsoporthoz tartozó részértékek összege adja meg a D_x értékeket, amelyek összege egyenlő a minta esetszámaival.
3. d_x a *relatív előfordulási gyakoriság*: korcsoportonkénti D_x osztva a minta esetszámaival.
4. l_x a *továbbélők relatív gyakoriságának* kiszámítása: a 0 évesek l_x értéke = 100,00 (minden élveszületett továbbélőnek számít). A többi korcsoporthoz tartozó l_x értékét úgy határozzuk meg, hogy az adott korcsoporthoz tartozó l_x értékből kivonjuk az egy korcsoporttal fiatalabb csoport d_x értékét.
5. A korcsoportok *halandósági valószínűsége* (q_x): a meghaltak relatív gyakorisága (d_x) osztva a továbbélők relatív gyakoriságával (l_x).
6. A *korcsoportok várható átlagos élettartamát* (e_x^0) megkapjuk, ha az x éves kortól összesen átélhető évek számát (T_x) elosztjuk a korcsoporthoz tartozó l_x értékével. T_x értékét pedig a továbbélők által x éves korban átélhető évek számából (L_x) számoljuk:

$$L_0 = \frac{l_0 + l_{1-4}}{2}$$

$$L_{1-4} = \frac{4(l_{1-4} + l_{5-9})}{2}$$

$$L_{5-9} = \frac{5(l_{5-9} + l_{10-14})}{2}$$

.

.

$$L_{70-74} = \frac{5(l_{70} + l_{74})}{2}$$

Az L_x értékek összege = T_0 , amely megadja a 0 évesek átélhető éveinek számát.

A további T_x értékeket úgy határozzuk meg, hogy az egy korcsoporttal fiatalabb csoport T_x értékéből levonjuk e korcsoport L_0 értékét ($T_x = T_{x-1} - L_0$).

Az eltemetettek számának és a temető használati idejének ismeretében Acsádi (1965) táblázata (9.1. táblázat) segítségével becsülhető a népesség száma.

9.1. táblázat: A népesség számának becslése Acsádi szerint.

Eltemetettek száma (D)	Születéskor várható átlagos élettartam (e_x^0)			Temető használatának időtartama években (t)
	25	30	45	
2000	1100	1320	1540	50
	550	660	770	100
	367	440	513	150
	275	330	385	200
	183	220	257	300
1000	550	660	770	50
	275	330	385	100
	183	220	257	150
	138	165	193	200
	92	110	128	300
500	275	330	385	50
	138	165	197	100
	92	110	128	150
	69	83	96	200
	46	55	61	300
300	165	198	231	50
	83	99	116	100
	55	66	77	150
	41	50	58	200
	28	33	64	300

Eltemetettek száma (D)	Születéskor várható átlagos élettartam (e_x^0)			Temető használatának időtartama években (t)
	25	30	45	
200	110	132	154	50
	55	66	77	100
	37	44	51	150
	28	33	39	200
	18	22	36	300
100	55	66	77	50
	28	33	39	100
	18	22	26	150
	14	17	19	200
	9	11	13	300
50	28	33	39	50
	14	17	19	100
	9	11	13	150
	7	8	10	200
	5	6	6	300

A becsült paleodemográfiai adatok további pontosítására ad lehetőséget, ha összehasonlítjuk a hasonló várható élettartamú halandósági modellekkel. E modellek felhasználhatók pl. a hiányzó korcsoportok becslésére, korrekciójára. Ezeket a modelleket különböző fejlettségű országok tényleges halandósági táblája alapján dolgozták ki a különböző szintű várható élettartamú populációk reprezentálására.

Coale és Demény (1966) négy fő halandósági típust különített el, többé-kevésbé a földrajzi régiók szerint, ezért ezeket „Kelet”, „Nyugat”, „Észak” és „Dél” nevezik. Éry (1992) szerint a Kárpát-medence területén feltárt minták, s így a hazai mintáknál is a „Kelet” vagy a „Nyugat” típusú modell 5. szintjének értékeihez való viszonyítás a legmegfelelőbb (9.2. táblázat).

9.2. táblázat: A meghaltak százaléka (dx) Coale és Demény két modelljében.

Korcsoport	Kelet 5. szint (e_x^0 27,4)			Nyugat 5. szint (e_x^0 27,7)		
	Együtt	Férfi	Nő	Együtt	Férfi	Nő
0	33,42	36,23	30,62	27,56	32,55	25,57
1–4	11,31	10,89	11,72	12,85	12,48	13,22
5–9	2,73	2,56	2,90	2,90	2,73	3,07
10–14	1,36	1,17	1,56	2,07	1,86	2,28
15–19	1,89	1,73	2,04	2,65	2,45	2,86
20–24	2,50	2,44	2,56	3,35	3,32	3,39
25–29	2,61	2,37	2,86	3,51	3,46	3,55
30–34	2,75	2,51	2,98	3,72	3,71	3,72
35–39	2,97	2,89	3,04	3,85	3,97	3,74
40–44	3,13	3,30	2,97	3,98	4,30	3,66
45–49	3,34	3,66	3,02	3,97	4,38	3,57
50–54	3,82	4,04	3,59	4,43	4,74	4,12

Korcsoport	Kelet 5. szint (e_x^0 27,4)			Nyugat 5. szint (e_x^0 27,7)		
	Együtt	Férfi	Nő	Együtt	Férfi	Nő
55–59	4,55	4,51	4,59	4,64	4,75	4,52
60–64	5,37	5,01	5,74	5,19	5,00	5,38
65–69	5,93	5,39	6,48	5,02	4,68	5,35
70–74	5,53	5,00	6,06	4,53	3,96	5,09
75–79	4,08	3,73	4,42	3,32	2,80	3,85
80–	2,71	2,52	2,85	2,46	1,86	3,06

Ajánlott irodalom

Acsádi, Gy.. (1965). *A középkori magyar halandóságra vonatkozó paleodemográfiai kutatások eredményei.* Történeti Statisztikai Évkönyv. 1963–64. 3–71.

Acsádi, Gy. és Nemeskéri, J.. (1970). *History of Human Life Span and Mortality* Bp..

Coale, A. J. és Demény, P.. (1966). *Regional Model Life Tables and Stable Populations.* Princeton.

Nemeskéri, J.. (1970). *A paleodemográfiai kutatások archeológiai és antropológiai feltételei.* Demográfia. (13). 32–72.

10. fejezet - A történeti népessegek rekonstrukciójának érvényessége

A történeti embertan alapvető célja az ásatásokból előkerült csontvázanyag alapján a történeti népessegek biológiai rekonstrukciója, amely – a régészeti eredményekkel együtt – alapjául szolgál az etnogenetikai kutatásoknak.

Mind a biológiai rekonstrukció, mind pedig az etnogenetikai következtetések hitelességét, validitását az adekvát és standardizált módszereken kívül a vizsgált minták (temetők, szériák) reprezentativitása határozza meg.

Éry, Kralovánszky és Nemeskéri (1963) dolgozta ki a következőkben ismertetett módszert, amely segítségével becsülhető a történeti népessegek temetőiből származó embertani és régészeti forrásanyag alapján levonható, és annak mennyiségi és minőségi állapotától függő következtetések ún. *reprezentációs értéke* (RE). A RE értéke minden rekonstrukciót érintő tényező esetében 0,1 és 1 közötti értéket vehet fel, és az ezekből számított RE adja meg a népessegek rekonstrukció hitelességének reprezentációs értékét.

A temető és a sírok adatainak reprezentációs értéke

A **temető** reprezentációs értékének összetevői: a temető topográfiája, megfigyelhetőségének, feltártságának mértéke és származási kora.

A **temető helyének** pontos rögzítés esetén $RE=1$, viszont ha csak egy ország van megadva a fellelhetőségét illetően az érték 0,1.

A temetőt meghatározó *jelenségek megfigyelhetőségének* érvényességi értéke a bolygatások (beletemetkezések, vagy egyéb emberi és állati beavatkozások) mértékét fejezi ki egy kettős számmal. Az első szám a feltárt sírok területének átlaga (horizontális), a második szám pedig térfogatának átlaga. A horizontális és a vertikális megfigyelhetőség mértékéhez (%) rendelt reprezentációs értékek nagysága azonos.

A temető anyagának értékelhetősége annál nagyobb minél nagyobb a *feltártság* százaléka és minél pontosabb a temető kronológiája. Ha a temető származási korának általános és belső időhatára ismert az RE értéke 1, ha viszont csak a régészeti korszak $RE=0,2$.

A sírok reprezentációs értéke függ a sírhelyek meghatározásának pontosságától és feltártságuk mértékétől. A sírok helyének a temetőterképen való pontos rögzítése a feltétele annak, hogy elemezhesük a kronológiai, családi, nemtől vagy életkortól függő temetkezési szokásokat, a sírok egymáshoz való viszonyát, stb.

A sírok lényegében három értékelhetőségi forráscsoportot biztosítanak a rekonstrukciós kutatások számára. Az egyik az eltemetés szertartására vonatkozó forráscsoport, a rítus. A másik maga az eltemetett egyén. A harmadik a halottal együtt eltemetett és a földben megmaradt tárgyi anyagok. Ha egy sír bolygatatlan, elvileg mindhárom típusú információ rendelkezésre áll.

A sírok biológiai adataira vonatkozó reprezentációs értékek

A rekonstrukciós kutatások esetén mind a koponya mind pedig a teljes csontvázlelet kiemelt fontosságú. A *csontvázletelek mennyiségi és minőségi reprezentációs értéke* a gyermekek, fiatalkorúak és a felnőttek csoportjainál eltérő, hiszen a jelentőségük is eltérő a biológiai rekonstrukcióban. A csontletelek minősége, a csontok épsége a feltétele a további vizsgálatoknak: a nem, és az elhalálzási kor becsülésének; a taxonómiai és paleopatológiai vizsgálatoknak.

A *nem és szexualizáltság meghatározásának* reprezentációs értéke aszerint alakul 1,0-től 0,0-ig, hogy a 23 jellegből mennyit lehetett a szexualizáltság becslésekor figyelembe venni. A biológiai rekonstrukció esetében a fentieknek megfelelően végzett nem-meghatározás nemcsak egyszerűen a nembeli megoszlást mutatja, hanem arra vonatkozóan is hordoz információt, hogy a vizsgált populáció masculin, vagy feminin jellegű volt-e.

Az *elhalálzási életkor meghatározásának* reprezentációs értéke a gyermekeknél a fogazat kialakulása, csontváz hossza (sírban fekve) vázcsont-maradványok; juvenis korcsoportúak esetén a teljes maradó fogsor kifejlődése, a

synchondrosis spenooccipitalis, valamint a végtagcsontok epiphysiseinek fúziója; a felnőtt korúaknál pedig a Nemeskéri, Harsányi, Acsádi (1960) által kidolgozott négy korjelző vizsgálhatósága alapján határozható meg.

A patológiai elváltozások meghatározásának reprezentációs értékét a csigolyák számbeliségére alapozva, a taxonómiai adatok reprezentációs értékét pedig a rendelkezésre álló, taxonómiai meghatározáshoz szükséges koponya- és vázcsontok hányada alapján adhatjuk meg.

A történeti rekonstrukció reprezentációs értéke

A feltárt temetők népsége történeti rekonstrukciójának validitását a demográfiai és régészeti ismeretek, adatok mennyisége és minősége (reprezentációs értéke) is befolyásolja.

Demográfiai rekonstrukció, mint ahogyan azt az előző fejezetben leírtuk, csak a megfelelő arányú feltártság valamint a leletek életkor és nem szerinti megoszlásának, a temető kronológiájának ismerete nélkül nem lehetséges. E három összetevő reprezentációs értékének együttese alapján becsülhető egy ötfokozatú skála mentén a demográfiai rekonstrukció reprezentációs értéke.

A *régészeti adatok* a temetkezési szertartásokra, az előkerült tárgytípusok mennyiségére, minőségére valamint típusára vonatkozó ismeretek összessége.

A rítusokra vonatkozó reprezentációs értéket a sír tájolására, formájára, méreteire, a szertartási körülményekre (sír előkészítésére, a halott befedési módjára), a halott elhelyezésének módjára (háton, hason, nyújtva, zsugorítva. stb.), az alkarok elhelyezési módjára, a rituális hiányokra, vagy többletekre, a régészeti tárgyak afunkcionális elhelyezésére valamint a halott elhelyezése utáni tevékenységre vonatkozó információk határozzák meg.

A sír régészeti tárgyainak mennyisége és típusa (gazdasági vonatkozású tárgyak és fegyverek, ruházat és ékszerek, rituális tárgyak) szerinti reprezentációs értéke az adott sír régészeti tárgyainak, ill. típusainak vizsgált temetőből előkerült régészeti tárgyakhoz, ill. típusokhoz viszonyított száma. A régészeti tárgyak minőségén a díszítettség, a tárgy rekonstruálhatóság, nemes anyagok jelenléte, ill. hiánya értendő.

A feltárt temetők népségére vonatkozó *történeti rekonstrukció elvégezhetőségének reprezentációs értékét* a topográfia, a feltárhatóság, a feltártság, a antropológiai leletek, a régészeti adatok és a kronológia reprezentációs értékeinek átlaga adja meg. A módszer kidolgozói a rekonstrukció érvényességének öt fokozatát különítették el (10.1. táblázat).

10.1. táblázat: A történeti rekonstrukció reprezentációs értékei.

Az előfeltételek	A történeti rekonstrukció	
összesített RE határai	RE	Fokozat
0,9–1,0	1,0	I.
0,4–0,8	0,7	II.
0,4–0,5	0,4	III.
0,0–0,4	0,0	IV.

Ajánlott irodalom

Éry, K., Kralovánszky, A., és Nemeskéri, J.. (1963). *Történeti népségek rekonstrukciójának reprezentációja*. Anthropol. Közl. (7). 41–90.

11. fejezet - Az élő ember vizsgálatának típusai és a mintaválasztás

11.1. A vizsgálatok típusai

Az élő emberre vonatkozó humánbiológiai vizsgálatok alapvetően kétfélék lehetnek: hosszmetsetiek (longitudinális) és keresztmetsetiek (transzverzális). Általában a vizsgálati eredményeket egy adott időskálán definiáljuk, amilyen pl. az életkor. A *hosszmetseti vizsgálat* során ugyanazokat a személyeket vagy csoportokat bizonyos időközönként (bizonyos életkorokban) ismételve vizsgáljuk. A hosszmetseti vizsgálatoknak több típusa van. A *prospektív* hosszmetseti vizsgálatok esetében minden egyént mindegyik alkalommal megvizsgálunk. Az ún. *kevert* hosszmetseti vizsgálatok pedig azok, amelyekben nincs mindenki a vizsgálni kívánt korintervallum minden kiválasztott életkorában megvizsgálva. A kevert longitudinális vizsgálatok egyik fajtája, amikor pl. egy tízéves korintervallumban akarunk adatokat gyűjteni és nem áll módunkban tíz éven keresztül követni ugyanazt a mintát. Ez esetben választhatunk három mintát és mindegyiket négy évig követjük úgy, hogy a korosztályok átfedjen egymást. A hosszmetseti vizsgálatok legfőbb problémája a tervezhetetlen lemorzsolódás az idő haladtával.

A másik vizsgálati módszer, az ún. *keresztmetseti vizsgálat* során minden személyt csak egyszer vizsgálunk. Ez pl. a növekedési vizsgálatoknál azt jelenti, hogy a különböző életkori csoportokat képviselő mintákba tartozó egyedek nem ugyanazok.

Ha vizsgálatunk során olyan adatokat is gyűjtünk, amely a vizsgálatot megelőző időszakra vonatkozik, akkor az ilyen adatgyűjtést *retrospektívnek* nevezzük.

11.2. A vizsgált tulajdonságok osztályozása

A vizsgálatok során az egyedeket vizsgáljuk, de mindig egy csoportra, a populációra kívánunk következtetést levonni. Annak érdekében, hogy a populációra levont következtetéseink összhangban legyenek a megvizsgáltak különböző fizikai jellemzőivel, aktuális állapotával és életterének jellemzőivel, az adott helyzeti, környezeti feltételekkel, illetve hogy a megfelelő mérési (vizsgálati) technikát tudjuk alkalmazni a vizsgálandó tulajdonságokat, vagy tényezőket (változókat) minősíteniünk, csoportosítaniunk kell.

A csoportosítás alapja lehet e változók értéke aszerint, hogy a következő számtani műveletek közül melyek végezhetőek el velük: sorba rendezés, összeadás, kivonás, szorzás, és osztás.

Az értékek típusa szerint a vizsgált jellemzők, változók négy skálátípusát különíthetjük el:

Nominális skálák: Ez olyan jellegeket foglal magában, amelyek egyszerűen a sokaságnak egymást kizáró, megkülönböztető kategóriái és ezért sem természetes, sem megszabott sorrendiségük nincs, nincs értelme továbbá sem az értékek különbségének, sem a hányadosának. Ilyen változó pl. a nem, a vércsoport vagy a földrajzi régió.

Ordinális (rang- vagy rend-) skálák: Olyan változók skálái, melyek értelmes szakmai szempontból sorba rendezhetők. Például ordinális változónak tekinthető az „iskolai végzettség” (általános iskola, középiskola, főiskola, egyetem), vagy pl. a csontfejlődés, ahol előre megszabott fokozatok különböztethetők meg az elcsontosodásban. Mindkét ilyen esetben a kategóriáknak van egy természetes vagy kialakított sorrendisége, nincs viszont mód értékeket rendelni a kategóriákat elválasztó távolsághoz, ugyanis az egymástól ugyanannyi fokozattal különböző értékek, kategóriák nem feltétlenül jeleznek szakmailag ugyanolyan mértékű különbségeket, továbbá nem állapítható meg, hogy a nagyobbik érték hányszor nagyobb a kisebbik értéknél.

Intervallum skálák: Ide olyan jellegek tartoznak, amelyek értékei természetes sorokba rendezhetők és az egymástól ugyanannyi egységgel (fokozattal) különböző értékek szakmailag mindig ugyanakkora mértékű különbséget jeleznek. Tipikus intervallum skálát alkotnak a vérnyomás értékei, vagy pl. a Wechsler intelligencia teszt egyes részpróbáinak

értékpontban kifejezett skálái. A kapott számértékek *különbségének* van közvetlen értelmezhetősége, össze lehet hasonlítani egy 10 pontos különbséget az IQ-ban egy 20 pontossal, de azt nem lehet mondani, hogy a 20 ponttal magasabb pontot elérő kétszer olyan intelligens, mint a 10 ponttal magasabbat elérő. Az intervallum skálának nincs abszolút nulla értéke, ez az érték szabadon választható, önkényesen megállapítható.

Arányskálák: Olyan változókra vonatkoznak, amelyeket egy intervallum skálán vettünk fel, de van egy „természetes” kezdőpontjuk. A testmagasság és a családméret pl. ilyenek, mivel mindkettő intervallum jellegű mérés és mindkettőnek van jól meghatározható zérus-értéke. Az ilyen típusú skála lehetőséget ad a skálaértékek arányainak (hányadosainak) értelmezésére is. Arányskálájú változó pl. a testmagasság, a testtömeg vagy az életkor.

A nominális, az ordinális, az intervallum- és az arányskála a vizsgálandó jellegek mérésének négy különböző szintjét képviseli, a legmagasabb rendű az arányskála. Az arányskála típusú mérés átalakítható alacsonyabb rendű mérési típusra, de fordítva ez nem lehetséges. Ha pl. az életkort arányskálán mérjük (az évet, hónapot, napot lejegyezzük), ez átalakítható ordinális skálává: gyermek, pubertáskorú, ifjú, középkorú, idős.

Az ember kvalitatív (minőségi) tulajdonságai általában nominálisan és ordinálisan skálázhatók, mérhetők, míg a kvantitatív (mennyiségi) tulajdonságai intervallum- és arányskála alapján vizsgálhatók. A minőségi, ill. az ún. megállapítható jellegek eloszlása diszkrét, értékeik skálája egymástól jól elkülönülő diszkrét elemekből (értékekből) áll. Az ember mennyiségi tulajdonságai folytonos eloszlásúak, pl. a testmagasság értékei folytonosan illeszkednek egymáshoz.

A mérések egy további tipizálása az, amikor a diszkrét és folytonos skálákat különböztetjük meg. A diszkrét a nominális és rangskálás méréseket foglalja magában, továbbá az olyanokat, amelyeket egész számokban mérünk, pl. a családméretet. A folytonos mérések pedig azok az intervallum és aránytartó skálán végzett mérések, amelyek lehetséges értékei bármilyen folytonos skála számai lehetnek. Ilyen pl. a testmagasság.

A nominális és rangskáláktól az intervallum- és aránytartó skálák felé haladva a belőlük nyerhető információt illetően egyre nő a vizsgálati adatok hasznosíthatósága.

11.3. A vizsgálati minta

A humánbiológiában az általános összefüggéseket, szabályokat, törvényszerűségeket mindig egy-egy populációra vonatkozóan fogalmazzuk meg. Amikor egy populációra jellemző összefüggést, vagy törvényszerűséget kívánunk megállapítani az adott populációt pontosan kell definiálnunk. Meg kell határoznunk földrajzi elhelyezkedésén kívül történeti eredetét is, mivel a populációk tulajdonságai változnak az időben (szekuláris változások). Ebből következik, hogy az alapsokaságról levont következtetések szigorúan csak a vizsgálat idejére vonatkoztathatók. Természetesen egy vizsgálat során nem a teljes populációt, csak a populációnak bizonyos részét vizsgáljuk meg, majd e személyek csoportjának, a vizsgálati mintának az elemzésével próbálunk következtetni az egész populációra. A következtetéseink akkor érvényesek, helytállóak, ha a minta jól képviseli, reprezentálja az egész populációt. A minta reprezentativitását két alapvető feltétellel biztosíthatjuk, a megfelelően nagy elemszámmal és a vizsgálati személyek véletlenszerű, random kiválasztásával.

11.3.1. A mintavétel

Az *egyszerű random mintavétel* a vizsgálni kívánt alapsokaság vagy szubpopuláció egyedeinek olyan kiválasztása, amelyben bármely adott nagyságú mintának azonos a kiválasztási esélye és az alapsokaság bármely egyedének is azonos a mintába kerülési esélye. Az egyedeket a véletlen számok egy készletével válogathatjuk ki pl. úgy, hogy az alapsokaság minden tagját emelkedő sorszámmal látjuk el, majd egy véletlenszám táblázatot vagy a számítógéppel generált véletlen számokat sorba véve állapítjuk meg, hogy e véletlen számok mely egyedek sorszámaival egyeznek, mert azok kerülnek a mintába. A mintavétel alapegysége nem feltétlenül egyetlen személy, lehet pl. család, iskola, osztály stb.

Az egész populáció egyszerű random mintaválasztását ritkán alkalmazzák a humánbiológiai vizsgálatok során. Az alapsokaság gyakran szubpopulációkra, rétegekre oszlik vagy osztható. Ha pl. a vizsgálandó populáció bizonyos

szempontok (nem, életkor, iskolázottság stb.) szerint ismert arányokban bomlik részpopulációkra, akkor a reprezentativitás javítása és a becslési pontosság növelése érdekében célszerű e rész-, ill. alpopulációkból külön véletlen mintát kiválasztani, pl. földrajzi vagy gazdasági régiókat, és ezeken belül venni a véletlen mintát. Ezt a mintaválasztást *rétegezett mintavételnek* nevezzük. A rétegen belüli mintavétel megszokott módszere akkora random mintát venni minden rétegből, mint az összes abba a rétegbe tartozó személy ismert aránya az alapsokaságban.

Tegyük fel, hogy a populációban a hétévesek átlagmagasságát kívánjuk egy 1000 fős mintából becsülni. Vizsgálati tény, hogy a gyerekek termete fordítva aránylik a családok gyermekszámához, mi pedig a családnagyságot akarjuk rétegelési szemponttá tenni. Választhatunk, mondjuk, öt réteget: az egy-, két-, három-, négy- és öt- vagy többgyerekesek rétegét. Ehhez a valamennyi hétéves gyermek családnagyságára vonatkozó információt be kell szerezni, pl. az iskolai nyilvántartásokból. A 11.1. táblázat egy ilyen megoszlás tipikus rétegeredményeit mutatja.

A rétegen belüli mintavétel megszokott módszere akkora random mintát venni minden rétegből, mint az összes abba a rétegbe tartozó személy ismert aránya az alapsokaságban. A 11.1. táblázat harmadik oszlopa mutatja, hány gyerek jut az ezből az egyes családnagyság csoportokra.

11.1. táblázat: Gyermekszám megoszlás a családokban.

Gyermekszám	A réteg %-a	Rétegarányos mintanagyság
1	8,9	89
2	34,8	348
3	26,0	260
4	15,1	151
5 +	15,2	152
Együtt	100,0	1000

A rétegelt mintavételnek ezt a módját nevezik *arányos mintavételnek*. Az arányos mintavételnél mindig igaz, hogy az adott mintanagyságnál mindig legalább olyan pontos becslést kapunk az átlagra, mint az egyszerű random mintavételnél, gyakran viszont jobbat. Ez a pontosságbeli javulás a rétegekülönbségekről rendelkezésünkre álló információ felhasználásának köszönhető.

A rétegelt mintavételnél a rétegelési szempontokra az egész populációra vonatkozóan megfelelő ismeretekkel kell rendelkezünk. Ha nem rendelkezünk ilyenekkel, akkor az ún. *szakaszos kiválasztást* szoktuk használni. Például az országot nagy számú körzetre osztjuk, a körzetek mintáját vesszük, majd csak az ezekben a körzetekben lévő egyének összességéről készítünk a rétegelési szempontokra listát. További szakaszokat is beiktathatunk, pl. minden körzetben az iskolák mintáját kialakítva vagy az iskolákon belül osztályokét. Ez esetben csak a kiválasztott osztályokban lévő gyerekekről kell listát felvenni, majd e listából kiválasztani a mintát. Ez az ún. *cluster mintavétel*.

A többszakaszos mintavétel legfontosabb típusa az, amelyben valamennyi populációs egységnek azonos esélye van a mintába beválogatódásra, mert ezáltal – az arányos rétegelt mintavételhez hasonlóan – „ön súlyozott” mintát kapunk. Az ilyen mintavételezésnek a legszélesebb körben használt módszerét nevezik valószínűség-arányos méretű, ill. *illesztett mintavételnek*. Az első szakasz mintáját vagy az elsőrendű mintaegységeket random módon választjuk ki, de úgy, hogy mindegyiknek a szelekciós valószínűsége a bennük elhelyezkedő egyének számával legyen arányos. Ha pl. ez egy földrajzi régió, a népszámlálási adatok tájékoztatnak a személyek számáról. Ezt azután addig folytatjuk, míg valamennyi végső szakaszbeli egységből azonos számú egyedet ki nem választottunk. Ezt az eljárást gyakran kombinálják előzetes rétegezéssel, és a rétegek relatív száma és a többszakaszos mintavétel gyakran rendezhető el úgy, hogy az összesített elrendezési hatás egyhez közeli szám legyen.

11.3.2. A mintanagyság és a becslés pontossága

A becsült átlagok pontosságát a becslések varianciája alapján ítéldhetjük meg. A torzítatlan becslés szempontjából minél kisebb ez a variancia, valószínűleg annál közelebb van a „valódi” populációs értékhez. Pontosabban, meg

lehet határozni a populációs érték számára olyan határokat, amelyek között igen nagy a valószínűsége annak, hogy közrefogják a valódi értéket. A leggyakoribb ilyen határok „konfidencia-határok”-ként ismertek.

A 95%-os konfidencia-határok (a, b), két olyan értéket jelentenek, melyek azonos módon vett minta esetek 95%-ában közrefogják a valódi populációs átlagot. Ha a mérésadat eloszlása normális, akkor az egyszerű random minta esetében az 1,96-os szórás értéket szokás választani, mert a normális eloszlásnak 95%-a helyezkedik el a -1,96 és +1,96, vagyis közelítőleg a ± 2 szórásegységnyi határok közti szimmetrikus intervallumban. Ennek a valószínűségnek formális kifejezése így irandó:

$$P(a \leq \mu \leq b) = 0,95,$$

ahol μ a valódi populációs átlag.

Ezen a határokon belül tehát biztosak lehetünk abban, hogy 95% eséllyel fogják közre konfidencia-határaink a valódi átlagot. Lehetünk persze szigorúbbak is, mondjuk 99%-os konfidencia intervallumot megkívánva, de ilyenkor ez az értéktartomány szélesebb, mert az ehhez a valószínűséghez tartozó normális eloszlás értékek -2,33 és +2,33 lesznek.

Amennyiben az eloszlás nem normális, vagy összetettebb statisztikáról, pl. egy relatív méretről van szó, a konfidencia-határok számítmódja az elv azonossága mellett más lesz. A minta középhiba becslését nem mindig közvetlenül használjuk fel a konfidencia intervallum becslésében, de az mindig hasznos jelzője a relatív pontosságnak. Emellett számos becsült értéknek van meg az a hasznos tulajdonsága, hogy a mintaelemszám növekedésével egyre inkább normális eloszlásúaknak tekinthetjük őket és akkor a kiszámított középhibát használhatjuk a konfidencia-tartomány kijelölésére.

Legnyilvánvalóbb módja a nagyobb pontosság vagy szűkebb konfidencia-tartomány elérésének a *mintanagyság* növelése. E módszernél gazdaságosabb és megalapozottabb, ha a szignifikancia vizsgálatok, próbák segítségével határozzuk meg a megfelelő mintanagyságot. Ezt a módszert pl. akkor használjuk, ha egy elemzendő különbség irányát illetően akarunk megbízhatóan döntést hozni.

Tegyük fel, a populáció két alcsoportjának átlagos különbségét akarjuk vizsgálni. Legyen ez pl. a gyermekek testmagassága, melyben a két csoport étkezési szokásaikban eltérő, az egyik csoportra szénhidrátban gazdag ételek fogyasztásának túlsúlya, a másakra pedig a fehérje fogyasztás túlsúlya a jellemző. Szeretnénk biztosan megállapítani, melyik táplálkozási mód eredményezett magasabb termetet. A két átlag közti különbséget $\bar{z}$ -vel jelölve elvégezhetjük a „null-hipotézis” (vagyis, hogy a $\bar{z}$ nullával egyenlő) megszokott szignifikancia próbáját. Azokban az esetekben, amikor a nullától egy előre meghatározott nagyságú eltérést kívánunk kimutatni, mód van egy előre kitűzött sikereséssel járó mintanagyságot kijelölni. Más szóval, előre megadható egy, mondjuk 95%-os valószínűségű „szignifikáns” eredmény, ha a $\bar{z}$ értéke valóban nem nulla. Ebben az esetben pl. a hagyományos „kétoldalas” szignifikancia tesztet úgy tekinthetjük, mint a különbség irányának ellenőrzését.

Ajánlott irodalom

Babbie, E.. (1999). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó, Budapest.

Cseh-Szombati, L. és Ferge, Zs.. (1975, Szerk.). *A szociológiai felvétel módszerei*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.

Falus, I.. (1996, Szerk.). *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Keraban Kiadó, Budapest.

Hajtman, B.. (1971). *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

12. fejezet - Antropometriai vizsgálatok

Az antropometria az emberi test mennyiségi tulajdonságainak, jellegeinek, képességeinek tanulmányozásával foglalkozik. Az antropometriai (szomatometriai) adatok képezik az alapját a népeiségek idő és térbeli biológiai variációi pl. a testforma, a testösszetétel variációi elemzésének, vagy a különböző használati eszközök ergonomiai tervezésének.

12.1. A statikus antropometriai méretek

A statikus antropometriai méreteket mozdulatlan, álló, vagy ülő testhelyzetű személyen vesszük fel. A fejet frankfurti vízszintesbe állítjuk, a felső végtag a test mellett lóg. A frankfurti vízszintes az a horizontális sík, amely a két csontos szemüreg alsó szegélyének legalsó pontján és a fül tragus porcának legfelső pontján halad át. Az ún. abszolút antropometriai méreteket direkt módon, a mérőpontok közötti méretek meghatározásával (pl. felső végtaghossz direkt mérete az akromion és a daktylion III. közötti távolság), vagy indirekt módon, két direkt méret segítségével (pl. felső végtaghossz indirekt mérete: vállmagasságból kivonjuk az ujjmagasságot) határozhatjuk meg.

A következőkben azokat a legfontosabb testméreteket – a 3. fejezetben leírtakkal hasonló módon – ismertetjük, amelyeket antropometriai elemzések során a leggyakrabban használhatunk fel.

12.1.1. Legfontosabb fejméretek (12.1–2. ábra)

Abszolút fejméretek

Legnagyobb fejhosszúság (1). A *glabella* (gl: homlok alsó részének, az orrgyök felett mediansagittális síkban leginkább előreugró pontja) és az *opisthocranion* (op: nyakszirt hátrafele legjobban kiugró pontja) közötti távolság (tapintókörző).

Legnagyobb fejszélesség (3). A két *euryon* (eu: fej oldalra legjobban kiugró pontja a falcsoni részen) közötti távolság (tapintókörző).

Legkisebb homlokszélesség (4). A két *frontotemporale* (ft: homlokcsont legjobban előre és mediális irányba fekvő pontja) közötti távolság (tapintókörző).

Járomívszélesség (6). A két *zygion* (zy: járomív legjobban oldalra kiugró pontja) közti egyenes vonalú távolság (tapintókörző).

Állkapocsszögletisélesség (8). A két *gonion* (go: állkapocsszöglet legjobban lefelé, hátrafelé és oldalra álló pontja) egymástól való egyenes vonalú távolsága (tapintókörző).

Orrgyökszélesség (9). A két *entokanthion* (en: felső és alsó szemhéjak mediális találkozási pontja, belső szemzuga) egyenes vonalú távolsága, nyitott szemreseknel mérve (tolómérce).

Orrszélesség (13). A két *alare* (al: orrcimpa oldalra leginkább kidudorodó pontja) egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Orrmagasság. A *nasion* (n: orrgyöknek az a legmélyebb pontja, amelyet a mediansagittális sík metsz) és a *subnasale* (sn) közötti egyenes vonalú távolság (tolómérce).

Fiziognómiai fülmagassága (15). A *superaurale*-nak (sa: a fülkagyló legmagasabb pontja) és a *subaurale* (sba: a fülcimpa legmélyebb pontja) egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Egész fejmagasság (16). A *vertex* (v: fejtető mediansagittalis síkban lévő legmagasabb pontja) és a *gnathion* (gn: állkapocs alsó szélének legjobban lefelé tekintő pontja) vetületi távolsága (tolómérce).

Fiziognómiai arcmagasság (17). A *trichion* (tr: az elülső hajhatár és a mediansagittalis sík metszéspontja) egyenes vonalú távolsága a *gnathiontól* (tolómérce).

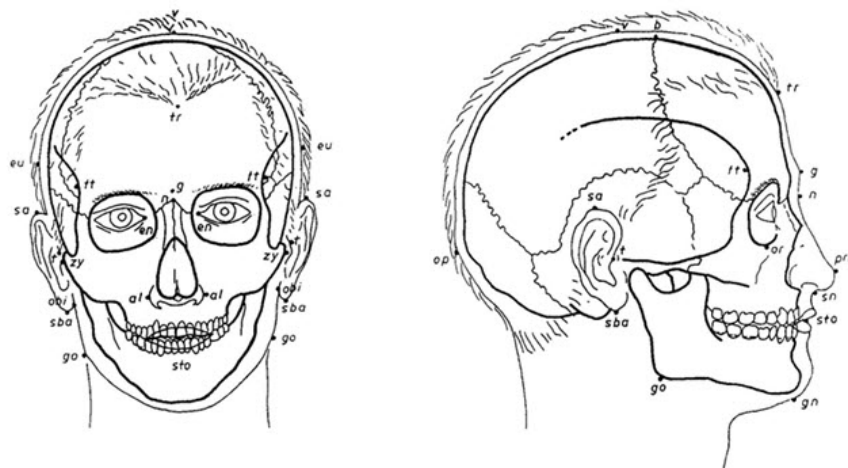
Morfológiai arcmagasság (18). A *nasion* és a *gnathion* közötti távolság (tolómérce).

Fiziognómiai felsőarcmagasság (Virchow-féle középarcmagasság, 19). A *nasion* és a *stomion* (sto: szájrésnek és a mediansagittalis sík metszéspontja) egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

Orrmélység (22). A *subnasale* és a *pronasale* (prn: az orrcsúcs legjobban előreugró pontja a mediansagittalis síkban) vetületi távolsága (tolómérce).

Orrhátosság vagy orrhossz (23). A *nasion* és a *pronasale* egyenes vonalú távolsága (tolómérce).

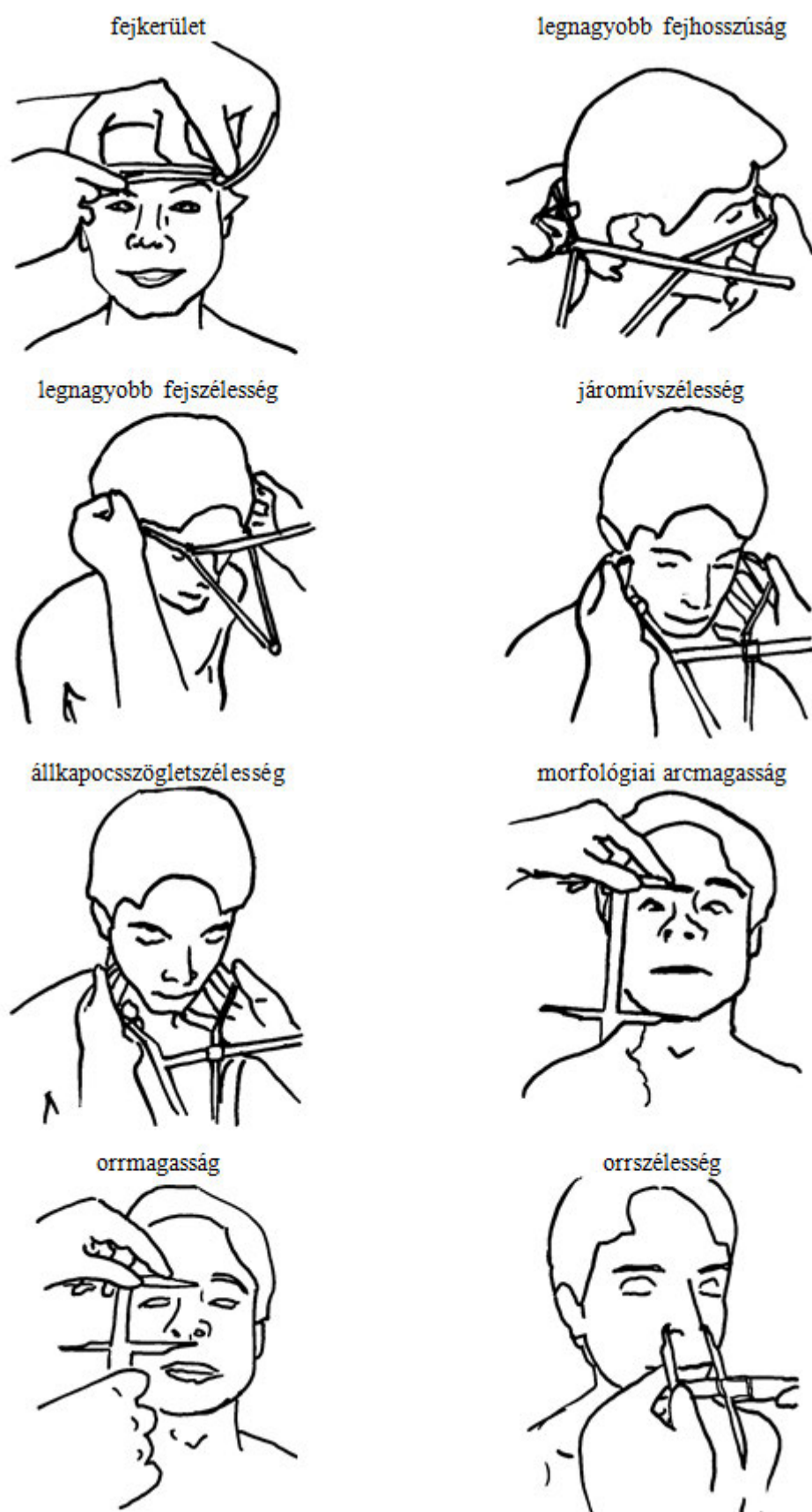
Fiziognómiai fülszélesség (30). A fülalap egyenes vonalú távolsága *postaurale*-től (pa: fülkagyló hátsó szélének hátrafelé legjobban kidomborodó pontja), a fiziognómiai fülhosszra merőlegesen mérve (tolómérce).



12.1. ábra: A legfontosabb mérőpontok a fejen.

Morfológiai fülszélesség (32). Az *otobasion superior*-nak (obs: fülkagyló felső tapadási pontja a fejbőrön) egyenes vonalú távolsága az *otobasion inferior*-tól (obi: fülcimpa tapadási pontja a fejbőrön), azaz a fülkagylónak az arcbőrhöz nőtt távolsága (tolómérce).

Fejkerület (45). A *glabellán* és az *opisthocranionon* áthaladó horizontális kerületi méret (mérőszalag).



12.2. ábra: Néhány fejméret standard felvétele.

12.1. táblázat: Legnagyobb fejhossz (Lebzelter–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon rövid	–161	–169
rövid	162–169	170–177
közepes hosszú	170–176	178–185
hosszú	177–184	186–193
nagyon hosszú	185–	194–

12.2. táblázat: Legnagyobb fejszélesség (Lebzelter–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	–134	–139
keskeny	135–141	140–147
közepes széles	142–149	148–155
széles	150–157	156–163
nagyon széles	158–	164–

12.3. táblázat: Legkisebb homlokszélesség (Lebzelter).

	Nők	Férfiak
keskeny	– 92	– 95
közepes széles	93–101	96–105
széles	102–111	106–115
nagyon széles	112–	116–

12.4. táblázat: Járomívszélesség (Lebzelter–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	–120	–127
keskeny	121–127	128–135
közepes széles	128–135	136–143
széles	136–142	144–151
nagyon széles	143–	152–

12.5. táblázat: Állkapocsszögletisélesség (Lebzelter–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	– 87	– 92
keskeny	88– 93	93– 98
közepes széles	94– 99	99–104
széles	100–105	105–110
nagyon széles	106–	111–

12.6. táblázat: Orrszélesség (Lebzelter).

	Nők	Férfiak
keskeny	–28	–31

	Nők	Férfiak
közepes széles	29–33	32–36
széles	34–	37–

12.7. táblázat: Morfológiai arcmagasság (Lebzelter–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon alacsony	–102	–111
alacsony	103–107	112–117
középmagas	108–113	118–123
magas	114–119	124–129
nagyon magas	120–	130–

Relatív fejméretek, jelzők és kategóriáik határértékei

A fej egésze, illetve régiói alakjának jellemzésére leggyakrabban használatos relatív fejjelzők kategóriáinak határértékei a 12.8–17. táblázatokban szerepelnek, a jelzők nevét követő zárójelekben a jelző számításához felhasznált fejméretek, illetve a jelzőt bevezető névnek feltüntetésével.

12.8. táblázat: A fej hosszúsági–szélességi jelzője (3:1, Saller).

	Nők	Férfiak
igen hosszú (hyperdolichocephal)	–70,9	–71,9
hosszú (dolichocephal)	71,0–75,9	72,0–76,9
közepes (mesocephal)	76,0–80,9	77,0–81,9
rövid (brachycephal)	81,0–85,4	82,0–86,4
igen rövid (hyperbrachycephal)	85,5–90,9	86,5–91,9
túl rövid (ultrabrachycephal)	91,0–	92,0–

12.9. táblázat: A fej hosszúság–fülmagasság jelzője (15:1, Martin).

	Index-érték
alacsony (chamaecephal)	–57,9
közepes (orthocephal)	58,0–62,9
magas (hypsicephal)	63,0–

12.10. táblázat: A fej szélesség–fülmagasság jelzője (15:3, Martin).

	Index-érték
alacsony (tapeinocephal)	–78,9
közepes (matiocephal)	79,0–84,9
magas (akrocephal)	85,0–

12.11. táblázat: A fej transversalis–frontoparietalis jelzője (4:3, Martin).

	Index-érték
keskeny homlok (stenometop)	–65,9

	Index-érték
közepes homlok (metriometop)	66,0–68,9
széles homlok (eurymetop)	69,0–

12.12. táblázat: A fej morfológiai arcjelzője (18:6, Martin–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon széles (hypereuryprosop)	–78,9	–76,9
széles (euryprosop)	79,0–83,9	77,0–80,9
közepes (mesoprosop)	84,0–87,9	81,0–84,9
keskeny (leptoprosop)	88,0–92,9	85,0–89,9
nagyon keskeny (hyperleptoprosop)	93,0–	90,0–

12.13. táblázat: A fej fiziognómiai arcjelzője (19:6, Martin–Saller).

	Index-érték
nagyon széles (hypereuryen)	–46,9
széles (euryen)	47,0–51,9
közepes (mesen)	52,0–56,9
keskeny (lepten)	57,0–60,9
nagyon keskeny (hyperlepten)	61,0–

12.14. táblázat: A fej jugo-mandibuláris jelzője (8:6, Lundborg–Linders–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	–69,9	–67,9
keskeny	70,0–74,9	68,0–72,9
közepes	75,0–79,9	73,0–77,9
széles	80,0–84,9	78,0–82,9
nagyon széles	85,0–	83,0–

12.15. táblázat: A fej jugo-frontális jelzője (4:6, Lundborg–Linders–Saller).

	Nők	Férfiak
nagyon keskeny	–69,9	–71,9
keskeny	70,0–74,9	72,0–76,9
közepes	75,0–79,9	77,0–81,9
széles	80,0–84,9	82,0–86,9
nagyon széles	85,0–	87,0–

12.16. táblázat: A transversalis kefalo-facialis jelző (6:3, Olivier).

	Index-érték
keskeny járomív	–89,9
közepesen széles járomív	90,0–92,9
széles járomív	93,0–

12.17. táblázat: Az orr hosszúsági-szélességi jelzője (22:13, Martin–Saller).

	Index-érték
nagyon keskeny (hyperleptorrhin)	–54,9
keskeny (leptorrhin)	55,0–69,9
közepes (mesorrhin)	70,0–84,9
széles (chamaerrhin)	85,0–99,9
nagyon széles (hyperchamaerrhin)	100,0–

A legfontosabb testméretek (12.3–5. ábra)

Hosszúsági méretek (antropométer, 12.6. ábra)

Testmagasság (1). A *vertex* és a talpsík közötti távolság.

Sternálmagasság (4). A *suprasternale* (sst: sternum felső széle és a mediansagittalis sík metszéspontja) és a talpsík közötti távolság.

Köldökmagasság (5). Az *omphalion* (om: köldök közepének és a mediansagittalis sík metszéspontja) és a talpsík közötti távolság.

Symphysismagasság (6). A *symphysion* (sy: szeméremcsont ízesülési felszíne felső szélének és a mediansagittalis sík metszéspontja) és a talpsík közötti távolság.

Vállmagasság (8). Az *akromion* (a: lapockacsont acromion-nyúlványának leginkább oldalra álló pontja) és a talpsík közötti távolság.

Könyökmagasság (9). A *radiale* (r: orsócsont feji része felső szélének legmagasabban lévő pontja, a végtag a test mellett lógatva) és a talpsík közötti távolság.

Csuklómagasság (10). A *styliionnak* (sty: processus styloideus radii legmélyebb pontja, a végtag a test mellett lógatva) és a talpsík közötti távolság.

Ujjmagasság (11). A *daktylion III.* (da III.: harmadik ujj begyének legmélyebb pontja, a végtag a test mellett lógatva) és a talpsík közötti távolság.

Cristamagasság (12). Az *iliocristale* (ic: csípőlapát felső peremének oldalra kiugró legmagasabb pontja) és a talpsík közötti távolság.

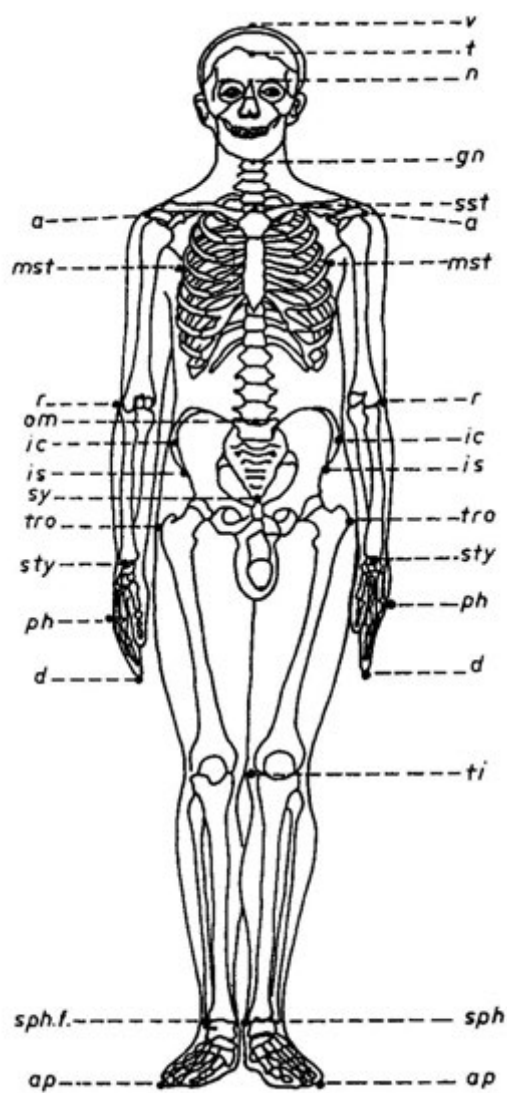
Csípőtővismagasság (13). Az *iliospinale anterior* (csípőcsont elülső felső tövisének legmélyebb pontja) és a talpsík közötti távolság.

Trochantermagasság (14). A *trochanterion* (tro: nagytoimpor legmagasabb pontja) és a talpsík közötti távolság.

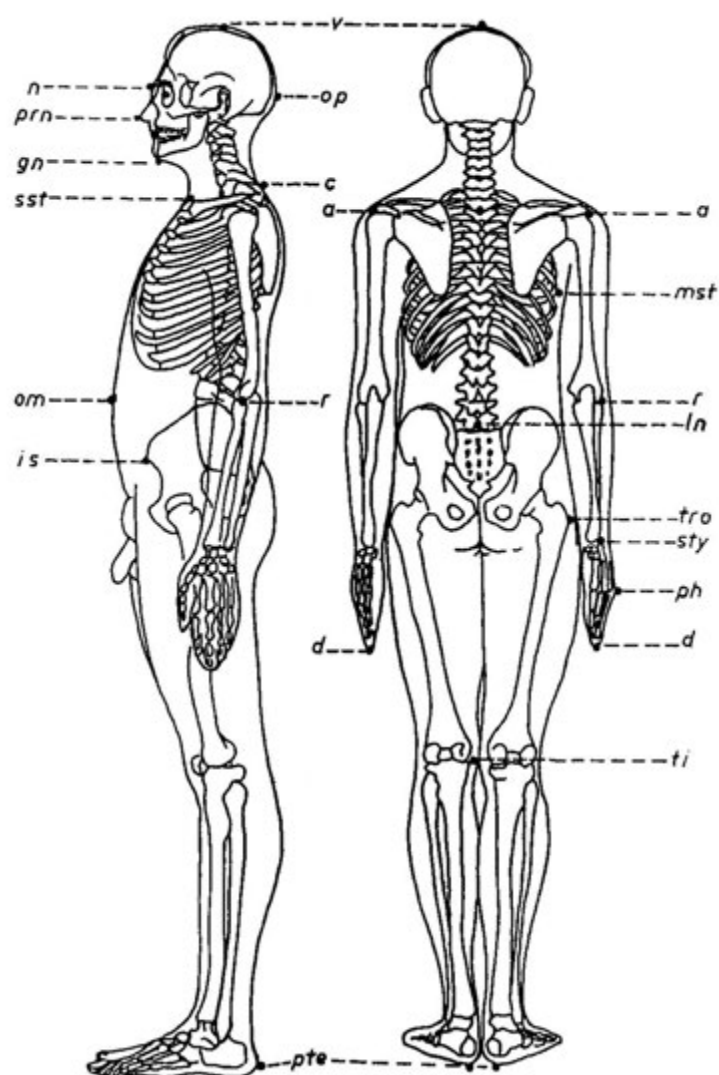
Térdmagasság (15). A *tibiale* (ti: sípcsont feji része margo glenoidealis-ának legfelső, legmediálisabb pontja) és a talpsík közötti távolság.

Bokamagasság (16). A *sphyrion* (sph: belső bokacsúcs legmélyebb pontja) és a talpsík közötti távolság.

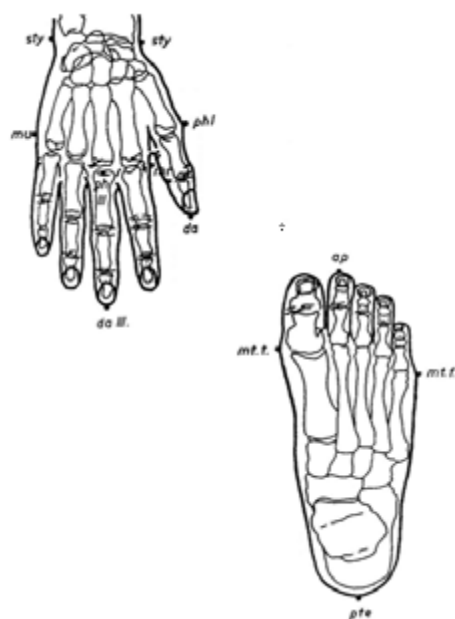
Ülőmagasság (23). A *vertex* és az ülőcsík közötti távolság.



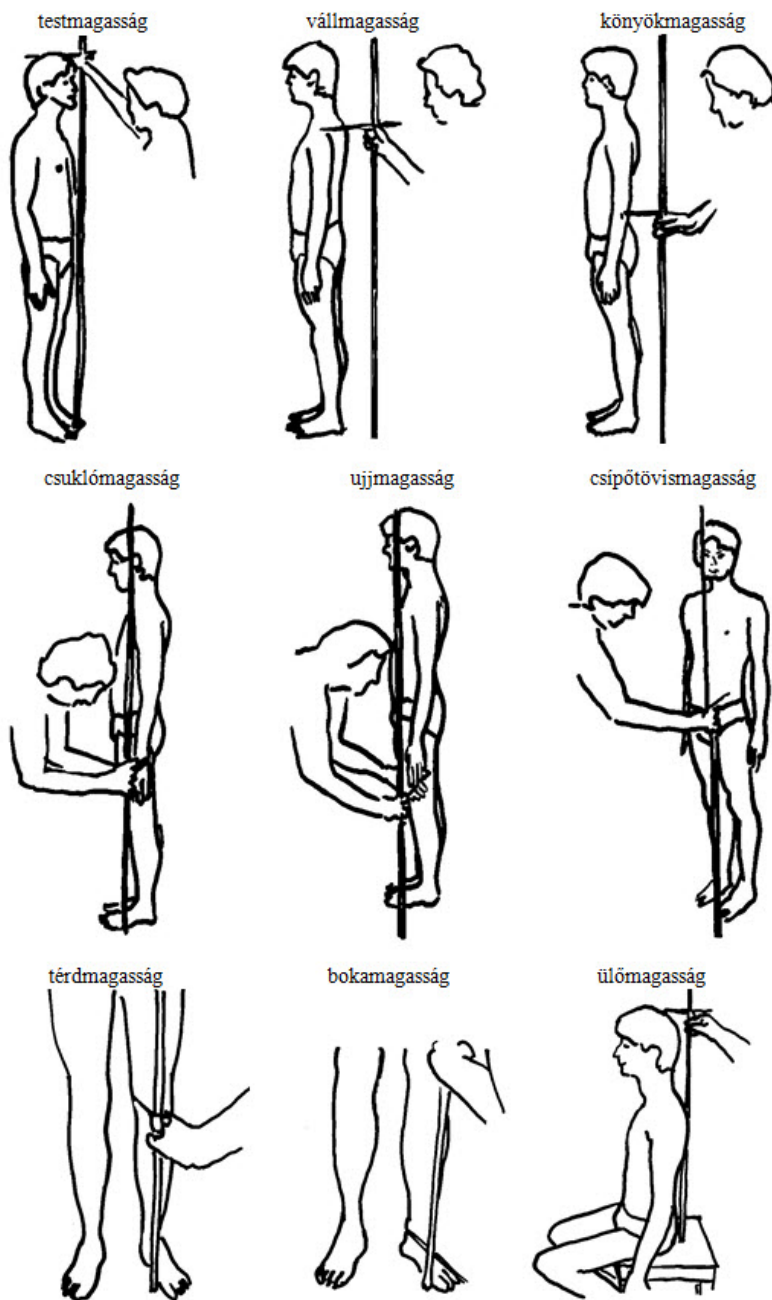
12.3. ábra: A l mérőpontok a törzsön és a végtagokon előlnézetben.



12.4. ábra: A legfontosabb mérőpontok a törzsön és a végtagokon oldal- és hátulnézetben.



12.5. ábra: A legfontosabb mérőpontok a kézen és a lábon.



12.6. ábra: A magassági méretek standard felvétele.

12.18. táblázat. Magyar fiúk testmagasságának (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	98,21	97,05	4,51	0,39	20,32	88,8	111,1
4	592	103,99	103,90	4,81	0,20	23,17	89,0	121,0
5	733	110,92	110,75	5,06	0,19	25,61	95,3	128,1
6	750	117,18	117,00	5,51	0,20	30,41	95,7	135,2
7	741	124,03	123,75	5,85	0,22	34,19	98,0	147,0

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
8	860	130,41	130,50	6,34	0,22	40,14	112,8	150,2
9	892	136,09	136,20	6,08	0,20	37,01	112,9	156,9
10	861	140,98	140,90	6,92	0,24	47,94	122,4	169,7
11	865	146,53	146,30	7,12	0,24	50,64	125,2	174,1
12	904	153,00	153,00	7,96	0,26	63,43	127,3	181,8
13	818	159,37	159,00	8,84	0,31	78,09	124,5	187,7
14	739	166,99	167,35	8,94	0,33	79,99	126,6	191,6
15	948	173,19	173,20	7,43	0,24	55,23	139,3	198,8
16	975	175,49	175,75	7,20	0,23	51,77	148,6	204,0
17	873	177,08	177,40	6,99	0,24	48,81	156,4	198,0
18	890	177,54	177,60	7,23	0,33	52,30	149,2	211,0

12.19. táblázat. Magyar fiúk testmagasságának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	97,87	4,13	89,5	91,9	94,3	97,0	99,7	102,1	104,5
3,5	276	100,56	4,25	92,6	95,1	97,6	100,4	103,2	105,7	108,2
4,0	305	104,02	4,44	95,8	98,4	101,0	103,9	106,8	109,4	112,0
4,5	320	107,81	4,60	98,9	101,6	104,4	107,4	110,5	113,2	115,9
5,0	364	110,50	4,90	101,9	104,8	107,6	110,8	114,0	116,9	119,7
5,5	387	114,18	4,93	104,8	107,8	110,8	114,2	117,5	120,5	123,5
6,0	369	117,40	5,32	107,7	110,8	113,9	117,4	120,9	124,1	127,2
6,5	382	120,58	5,88	110,6	113,8	117,1	120,7	124,3	127,6	130,8
7,0	366	124,08	5,69	113,5	116,8	120,2	124,0	127,7	131,1	134,5
7,5	374	126,54	5,42	116,4	119,9	123,3	127,2	131,1	134,6	138,0
8,0	469	130,75	6,24	119,3	122,8	126,4	130,4	134,3	137,9	141,5
8,5	413	133,21	6,13	121,9	125,5	129,2	133,3	137,4	141,1	144,7
9,0	475	136,42	5,82	124,3	128,1	131,8	136,0	140,2	144,0	147,7
9,5	426	138,64	6,54	126,5	130,4	134,3	138,6	142,9	146,8	150,6
10,0	440	140,86	6,77	128,7	132,6	136,6	141,1	145,5	149,5	153,5
10,5	437	143,71	6,69	130,9	134,9	139,1	143,7	148,3	152,4	156,5
11,0	443	146,45	7,08	133,2	137,4	141,7	146,5	151,3	155,6	159,9
11,5	447	149,81	7,09	135,6	140,1	144,6	149,6	154,6	159,1	163,6
12,0	443	153,18	8,02	138,2	142,9	147,6	152,9	158,1	162,9	167,5
12,5	456	156,09	8,44	141,1	145,9	150,9	156,3	161,8	166,8	171,6
13,0	405	159,54	8,89	144,2	149,2	154,3	159,9	165,6	170,6	175,6
13,5	398	163,55	8,87	147,8	152,8	157,9	163,6	169,2	174,3	179,4
14,0	393	166,32	9,19	151,5	156,5	161,5	167,1	172,6	177,6	182,6
14,5	390	170,59	7,85	155,1	159,9	164,7	170,1	175,5	180,4	185,2
15,0	507	173,27	7,57	158,1	162,7	167,4	172,6	177,8	182,4	187,1

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,5	482	174,36	7,71	160,4	164,8	169,4	174,4	179,4	183,9	188,4
16,0	486	175,22	6,67	162,1	166,4	170,8	175,7	180,6	185,0	189,3
16,5	510	176,90	7,13	163,2	167,5	171,8	176,6	181,4	185,7	190,0
17,0	494	177,01	6,74	163,9	168,1	172,4	177,1	181,9	186,1	190,3
17,5	471	177,95	7,17	164,3	168,5	172,7	177,4	182,1	186,4	190,5
18,0	451	177,41	7,13	164,4	168,6	172,8	177,5	182,2	186,4	190,6

12.20. táblázat. Magyar leányok testmagasságának (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	96,65	95,70	4,27	0,35	18,22	82,2	109,5
4	566	103,07	102,80	5,02	0,21	25,16	87,8	124,0
5	676	110,37	110,30	5,18	0,20	26,81	96,9	137,2
6	742	116,95	116,50	5,47	0,20	29,93	101,0	135,2
7	756	123,48	123,30	5,79	0,21	33,55	100,5	142,6
8	896	129,42	129,30	6,37	0,21	40,60	109,4	161,0
9	887	134,92	134,90	6,40	0,21	40,94	109,0	158,3
10	871	141,44	141,30	7,37	0,25	54,30	120,5	166,3
11	922	147,41	147,50	7,35	0,24	53,99	124,6	171,4
12	925	154,12	154,10	7,16	0,24	51,31	127,7	178,2
13	835	158,19	158,50	6,79	0,23	46,07	131,8	178,1
14	712	161,94	162,00	6,53	0,24	42,68	140,9	182,0
15	836	163,45	163,30	6,34	0,22	40,16	142,3	183,7
16	802	164,24	163,90	6,54	0,23	42,73	136,0	187,0
17	772	164,76	164,50	5,95	0,23	35,35	145,2	181,5
18	855	164,42	164,50	6,11	0,29	37,29	141,7	183,9

12.21. táblázat. Magyar leányok testmagasságának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	96,54	4,69	87,6	90,1	92,7	95,6	98,4	101,0	103,5
3,5	264	99,46	4,69	91,0	93,6	96,3	99,3	102,2	104,9	107,5
4,0	294	102,95	4,63	94,4	97,1	99,9	102,9	106,0	108,7	111,5
4,5	318	106,75	4,88	97,8	100,6	103,5	106,6	109,8	112,6	115,4
5,0	341	110,05	4,67	101,1	104,0	107,0	110,2	113,5	116,4	119,3
5,5	362	113,75	5,41	104,3	107,3	110,4	113,7	117,1	120,2	123,2
6,0	377	117,21	5,13	107,3	110,4	113,6	117,1	120,6	123,7	126,9
6,5	377	120,18	5,47	110,1	113,4	116,6	120,3	123,9	127,2	130,4
7,0	376	123,26	5,59	112,8	116,2	119,6	123,4	127,1	130,5	133,9
7,5	425	126,39	5,58	115,5	118,9	122,5	126,4	130,3	133,8	137,3
8,0	459	129,77	6,28	118,0	121,6	125,3	129,3	133,4	137,1	140,7

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,5	441	132,23	6,41	120,5	124,3	128,1	132,3	136,5	140,3	144,0
9,0	442	135,12	6,24	123,1	126,9	130,8	135,2	139,6	143,5	147,4
9,5	454	138,22	6,65	125,7	129,7	133,7	138,2	142,7	146,8	150,8
10,0	417	141,49	7,34	128,4	132,5	136,7	141,3	146,0	150,1	154,2
10,5	445	144,15	7,22	131,4	135,5	139,8	144,5	149,2	153,5	157,6
11,0	460	147,22	7,18	134,5	138,7	143,0	147,7	152,4	156,7	160,9
11,5	463	151,42	7,00	137,6	141,9	146,1	150,9	155,6	159,9	164,1
12,0	468	153,89	6,94	140,7	144,9	149,1	153,8	158,5	162,7	166,9
12,5	467	156,22	7,21	143,5	147,6	151,7	156,3	161,0	165,1	169,2
13,0	391	158,84	6,60	145,9	149,9	154,0	158,5	163,0	167,1	171,1
13,5	386	160,33	6,57	147,9	151,8	155,8	160,3	164,7	168,7	172,7
14,0	373	161,31	6,26	149,5	153,4	157,3	161,7	166,0	170,0	173,9
14,5	365	163,13	6,45	150,7	154,6	158,4	162,7	167,0	170,9	174,7
15,0	446	163,64	6,44	151,6	155,4	159,2	163,5	167,8	171,6	175,4
15,5	424	164,05	6,43	152,2	156,0	159,8	164,0	168,3	172,1	175,8
16,0	408	164,34	6,78	152,6	156,4	160,2	164,4	168,6	172,4	176,1
16,5	417	164,21	5,84	152,9	156,6	160,4	164,5	168,7	172,5	176,2
17,0	468	164,37	5,93	153,0	156,7	160,4	164,6	168,8	172,6	176,3
17,5	432	165,30	6,28	153,0	156,7	160,5	164,7	168,8	172,6	176,3
18,0	441	164,29	5,89	153,0	156,7	160,5	164,7	168,9	172,6	176,4

12.22. táblázat. Magyar fiúk ülőmagasságának (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	56,27	56,00	2,76	0,24	7,61	48,8	62,8
4	592	58,04	58,00	2,96	0,12	8,75	47,9	67,8
5	733	61,07	61,10	3,09	0,11	9,54	51,5	70,5
6	750	63,90	63,80	3,18	0,12	10,09	51,5	73,8
7	741	67,40	67,30	3,41	0,13	11,65	52,1	80,5
8	860	70,31	70,30	3,40	0,12	11,58	60,9	80,7
9	892	72,61	72,60	3,33	0,11	11,06	61,6	86,0
10	861	74,43	74,50	3,49	0,12	12,21	61,0	87,6
11	865	76,85	76,70	3,81	0,13	14,53	58,3	92,4
12	904	79,64	79,40	4,13	0,14	17,08	67,7	94,5
13	818	82,44	82,20	4,75	0,17	22,56	65,5	95,9
14	739	86,47	86,80	4,90	0,18	24,04	67,7	99,1
15	948	90,05	90,30	4,32	0,14	18,67	67,2	101,4
16	975	91,93	92,00	3,83	0,12	14,65	77,7	104,2
17	873	93,09	93,20	3,63	0,12	13,16	81,4	107,7
18	890	93,47	93,50	3,60	0,16	12,99	78,7	107,3

12.23. táblázat. Magyar fiúk ülőmagasságának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	55,62	2,14	50,2	51,8	53,4	55,2	57,0	58,6	60,2
3,5	276	56,64	2,75	51,5	53,1	54,7	56,6	58,4	60,1	61,7
4,0	305	58,18	2,96	52,8	54,4	56,1	58,0	59,9	61,6	63,3
4,5	320	59,48	2,93	54,1	55,8	57,6	59,5	61,4	63,2	64,9
5,0	364	60,89	2,98	55,5	57,2	59,0	61,0	63,0	64,8	66,5
5,5	387	62,56	2,94	56,9	58,7	60,5	62,5	64,6	66,4	68,2
6,0	369	63,96	3,07	58,3	60,2	62,0	64,1	66,2	68,0	69,9
6,5	382	65,67	3,21	59,8	61,7	63,6	65,7	67,8	69,7	71,6
7,0	366	67,43	3,41	61,3	63,3	65,2	67,3	69,5	71,4	73,3
7,5	374	68,55	3,05	62,8	64,7	66,7	68,9	71,0	73,0	74,9
8,0	469	70,55	3,42	64,1	66,0	68,0	70,2	72,4	74,4	76,4
8,5	413	71,48	3,31	65,2	67,2	69,2	71,5	73,7	75,7	77,7
9,0	475	72,76	3,19	66,2	68,2	70,3	72,6	74,8	76,9	78,9
9,5	426	73,59	3,51	67,1	69,2	71,3	73,6	75,9	78,0	80,0
10,0	440	74,32	3,42	68,0	70,1	72,2	74,6	76,9	79,1	81,2
10,5	437	75,65	3,60	68,8	71,0	73,2	75,6	78,1	80,3	82,4
11,0	443	76,71	3,78	69,8	72,0	74,3	76,8	79,3	81,6	83,9
11,5	447	78,37	3,72	70,7	73,1	75,5	78,1	80,8	83,1	85,5
12,0	443	79,65	4,14	71,8	74,3	76,8	79,5	82,3	84,8	87,3
12,5	456	80,96	4,42	73,0	75,6	78,2	81,1	84,0	86,7	89,3
13,0	405	82,63	4,75	74,4	77,1	79,8	82,8	85,9	88,6	91,3
13,5	398	84,60	5,05	76,0	78,8	81,6	84,7	87,8	90,6	93,4
14,0	393	86,22	4,95	77,9	80,6	83,4	86,5	89,6	92,4	95,2
14,5	390	88,21	4,60	79,8	82,5	85,2	88,3	91,3	94,0	96,7
15,0	507	90,10	4,42	81,7	84,3	86,9	89,8	92,6	95,2	97,8
15,5	482	91,04	4,09	83,3	85,7	88,2	91,0	93,7	96,2	98,6
16,0	486	91,86	3,55	84,6	86,9	89,3	91,9	94,5	96,9	99,2
16,5	510	92,73	3,69	85,5	87,8	90,0	92,6	95,1	97,4	99,6
17,0	494	93,06	3,59	86,2	88,4	90,6	93,1	95,5	97,7	99,9
17,5	471	93,75	3,69	86,7	88,8	91,0	93,4	95,8	98,0	100,1
18,0	451	93,39	3,56	87,0	89,1	91,2	93,6	96,0	98,1	100,3

12.24. táblázat. Magyar leányok ülőmagasságának (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	54,97	54,90	2,39	0,19	5,72	47,7	60,5
4	566	57,27	57,20	2,97	0,12	8,82	48,2	68,8
5	676	60,71	60,70	3,23	0,12	10,41	51,5	75,2
6	742	63,67	63,50	3,11	0,11	9,65	51,8	73,3

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
7	756	66,99	66,80	3,21	0,12	10,31	55,2	78,1
8	896	69,58	69,50	3,30	0,11	10,90	59,3	79,6
9	887	71,77	71,60	3,45	0,12	11,87	56,4	85,1
10	871	74,66	74,70	3,88	0,13	15,02	61,7	87,7
11	922	77,52	77,40	4,10	0,13	16,78	62,8	90,5
12	925	80,89	80,95	4,09	0,13	16,71	67,9	95,0
13	835	83,32	83,50	3,82	0,13	14,56	68,8	94,4
14	712	85,58	85,70	3,60	0,13	12,93	70,4	96,6
15	836	87,11	87,05	3,28	0,11	10,78	75,5	99,5
16	802	87,64	87,60	3,37	0,12	11,36	75,7	100,3
17	772	88,18	88,20	3,01	0,12	9,05	78,8	97,0
18	855	88,29	88,40	2,95	0,14	8,68	80,4	97,7

12.25. táblázat. Magyar leányok ülőmagasságának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	54,87	2,50	49,0	50,6	52,2	54,0	55,8	57,4	59,0
3,5	264	55,68	2,80	50,5	52,1	53,8	55,6	57,5	59,2	60,8
4,0	294	57,22	2,82	52,0	53,6	55,4	57,3	59,2	60,9	62,6
4,5	318	58,91	3,11	53,5	55,2	57,0	58,9	60,9	62,6	64,4
5,0	341	60,48	2,95	55,0	56,8	58,6	60,6	62,6	64,4	66,1
5,5	362	62,30	3,21	56,6	58,4	60,2	62,2	64,3	66,1	67,9
6,0	377	63,87	2,96	58,1	59,9	61,8	63,8	65,9	67,7	69,5
6,5	377	65,17	3,17	59,6	61,4	63,3	65,4	67,4	69,3	71,1
7,0	376	66,97	3,20	60,9	62,8	64,7	66,8	68,9	70,8	72,7
7,5	425	68,27	2,89	62,2	64,1	66,0	68,2	70,3	72,3	74,2
8,0	459	69,82	3,28	63,3	65,3	67,3	69,5	71,7	73,7	75,6
8,5	441	70,62	3,48	64,4	66,4	68,4	70,7	73,0	75,1	77,1
9,0	442	71,88	3,26	65,4	67,5	69,6	72,0	74,3	76,5	78,6
9,5	454	73,19	3,75	66,5	68,7	70,9	73,3	75,7	77,9	80,1
10,0	417	74,68	3,85	67,7	69,9	72,2	74,7	77,2	79,5	81,7
10,5	445	76,04	3,90	69,0	71,2	73,6	76,2	78,7	81,1	83,4
11,0	460	77,45	4,00	70,3	72,7	75,0	77,7	80,3	82,7	85,0
11,5	463	79,36	4,02	71,8	74,2	76,6	79,2	81,9	84,3	86,6
12,0	468	80,79	4,03	73,4	75,7	78,1	80,7	83,4	85,8	88,1
12,5	467	82,02	4,03	74,9	77,2	79,6	82,2	84,8	87,1	89,4
13,0	391	83,70	3,81	76,4	78,6	80,9	83,4	86,0	88,3	90,5
13,5	386	84,70	3,56	77,7	79,9	82,1	84,6	87,0	89,2	91,4
14,0	373	85,28	3,53	78,9	81,0	83,1	85,5	87,9	90,0	92,1
14,5	365	86,35	3,36	79,8	81,9	84,0	86,3	88,6	90,7	92,7

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,0	446	87,29	3,36	80,6	82,6	84,7	86,9	89,2	91,2	93,2
15,5	424	87,53	3,27	81,3	83,2	85,2	87,4	89,6	91,6	93,5
16,0	408	87,69	3,40	81,7	83,6	85,6	87,7	89,9	91,8	93,8
16,5	417	87,81	3,06	82,1	83,9	85,9	88,0	90,1	92,0	93,9
17,0	468	87,89	3,03	82,3	84,2	86,1	88,2	90,3	92,2	94,1
17,5	432	88,58	3,13	82,5	84,4	86,3	88,3	90,4	92,3	94,2
18,0	441	88,33	2,86	82,7	84,5	86,4	88,5	90,6	92,4	94,3

12.26. táblázat. Magyar fiúk felsővégtag hosszának (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	42,19	41,80	2,91	0,25	8,47	34,6	50,8
4	592	44,11	43,95	2,96	0,12	8,73	34,1	55,6
5	733	47,52	47,40	2,93	0,11	8,59	38,6	57,5
6	750	50,77	50,80	3,13	0,11	9,83	40,2	61,0
7	741	53,60	53,50	3,28	0,12	10,78	38,6	69,8
8	860	56,48	56,40	3,46	0,12	11,94	43,2	67,9
9	892	59,05	59,10	3,48	0,12	12,14	47,1	75,2
10	861	61,24	61,10	3,74	0,13	14,01	44,0	79,6
11	865	63,63	63,50	3,66	0,12	13,43	52,0	79,8
12	904	66,70	66,60	4,09	0,14	16,71	55,1	82,0
13	818	69,82	69,70	4,64	0,16	21,49	53,6	84,4
14	739	73,16	73,40	4,79	0,18	22,96	54,5	85,5
15	948	75,92	75,90	3,93	0,13	15,44	62,0	90,7
16	975	76,53	76,50	3,96	0,13	15,69	62,4	90,1
17	873	77,06	77,00	3,96	0,13	15,68	62,2	94,9
18	890	77,13	77,10	4,14	0,19	17,10	59,8	88,4

12.27. táblázat. Magyar fiúk felsővégtag hosszának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	41,61	2,57	36,0	37,6	39,2	41,9	42,7	44,3	45,9
3,5	276	42,53	2,60	37,5	39,1	40,7	42,5	44,3	46,0	47,6
4,0	305	44,25	2,96	39,0	40,6	42,3	44,2	46,0	47,7	49,3
4,5	320	46,02	2,89	40,5	42,2	43,9	45,8	47,7	49,4	51,1
5,0	364	47,26	2,92	42,1	43,8	45,6	47,5	49,5	51,2	52,9
5,5	387	49,18	2,95	43,6	45,4	47,2	49,2	51,2	53,0	54,8
6,0	369	50,94	3,06	45,0	46,8	48,7	50,8	52,8	54,7	56,5
6,5	382	52,18	3,44	46,4	48,2	50,1	52,3	54,4	56,3	58,1
7,0	366	53,66	3,12	47,7	49,6	51,5	53,7	55,8	57,8	59,7
7,5	374	54,60	3,07	49,0	50,9	52,9	55,1	57,3	59,3	61,2

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,0	469	56,65	3,45	50,2	52,2	54,2	56,5	58,7	60,7	62,7
8,5	413	57,82	3,42	51,4	53,4	55,5	57,8	60,0	62,1	64,1
9,0	475	59,14	3,43	52,5	54,5	56,6	59,0	61,3	63,4	65,4
9,5	426	60,17	3,68	53,5	55,6	57,7	60,1	62,5	64,6	66,7
10,0	440	61,21	3,57	54,5	56,7	58,8	61,2	63,6	65,8	67,9
10,5	437	62,39	3,53	55,6	57,8	60,0	62,4	64,9	67,1	69,2
11,0	443	63,60	3,61	56,7	58,9	61,2	63,7	66,2	68,5	70,7
11,5	447	65,18	3,64	57,9	60,2	62,5	65,1	67,7	70,1	72,4
12,0	443	66,78	4,10	59,1	61,5	64,0	66,7	69,4	71,9	74,3
12,5	456	68,21	4,44	60,4	62,9	65,5	68,3	71,2	73,8	76,3
13,0	405	69,84	4,58	61,8	64,4	67,1	70,0	73,0	75,7	78,3
13,5	398	71,72	4,79	63,3	66,0	68,7	71,7	74,7	77,4	80,1
14,0	393	72,76	4,86	64,9	67,6	70,2	73,2	76,2	78,8	81,5
14,5	390	74,99	4,20	66,4	69,0	71,6	74,5	77,4	80,0	82,5
15,0	507	75,95	4,03	67,6	70,1	72,6	75,4	78,3	80,8	83,3
15,5	482	76,20	4,05	68,5	70,9	73,4	76,1	78,9	81,4	83,8
16,0	486	76,48	3,73	69,1	71,5	73,9	76,6	79,3	81,8	84,2
16,5	510	76,98	3,94	69,5	71,8	74,3	76,9	79,6	82,1	84,4
17,0	494	77,09	3,90	69,7	72,1	74,5	77,1	79,8	82,2	84,6
17,5	471	77,46	4,00	69,8	72,2	74,5	77,2	79,9	82,3	84,6
18,0	451	77,09	4,25	69,8	72,2	74,6	77,2	79,9	82,3	84,6

12.28. táblázat. Magyar leányok felsővégtag hosszának (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	40,88	40,90	2,69	0,22	7,23	33,8	49,4
4	566	43,14	43,25	2,79	0,12	7,79	31,5	53,0
5	676	46,54	46,40	3,03	0,12	9,16	38,3	59,7
6	742	49,83	49,80	3,05	0,11	9,28	40,1	60,7
7	756	52,64	52,50	3,10	0,11	9,61	42,6	64,4
8	896	55,28	55,20	3,31	0,11	10,94	42,6	66,1
9	887	57,77	57,80	3,27	0,11	10,72	44,9	68,6
10	871	60,81	60,65	3,91	0,13	15,27	47,3	74,4
11	922	63,38	63,30	3,84	0,13	14,76	47,7	75,1
12	925	66,48	66,65	3,74	0,12	13,98	54,3	79,3
13	835	68,24	68,20	3,70	0,13	13,71	56,4	81,2
14	712	69,61	69,60	3,67	0,14	13,45	57,5	82,0
15	836	70,04	69,90	3,60	0,13	12,98	57,8	82,2
16	802	70,22	70,10	3,61	0,13	13,05	58,1	82,3
17	772	70,12	70,00	3,42	0,13	11,71	58,9	82,4

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
18	855	69,88	70,00	3,56	0,17	12,65	59,1	80,4

12.29. táblázat. Magyar leányok felsővégtag hosszának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	40,19	2,69	35,0	36,5	38,1	40,8	41,5	43,1	44,6
3,5	264	41,61	2,84	36,5	38,1	39,7	41,4	43,2	44,8	46,4
4,0	294	43,04	2,54	38,1	39,7	41,3	43,1	44,9	46,5	48,1
4,5	318	44,93	2,79	39,7	41,3	43,0	44,8	46,7	48,4	50,0
5,0	341	46,47	2,88	41,3	42,9	44,7	46,6	48,5	50,2	51,9
5,5	362	48,19	3,24	42,8	44,5	46,3	48,2	50,2	51,9	53,7
6,0	377	49,84	2,75	44,3	46,0	47,8	49,8	51,8	53,6	55,3
6,5	377	51,33	3,04	45,6	47,4	49,2	51,2	53,3	55,1	56,9
7,0	376	52,49	3,01	46,9	48,7	50,5	52,6	54,7	56,5	58,3
7,5	425	53,96	3,01	48,1	49,9	51,8	53,9	56,0	57,9	59,8
8,0	459	55,36	3,20	49,3	51,2	53,1	55,2	57,4	59,3	61,2
8,5	441	56,64	3,32	50,4	52,4	54,3	56,6	58,8	60,7	62,7
9,0	442	57,82	3,24	51,6	53,6	55,6	57,9	60,2	62,2	64,2
9,5	454	59,28	3,45	52,7	54,8	56,9	59,3	61,6	63,7	65,8
10,0	417	60,80	3,84	54,0	56,1	58,3	60,7	63,1	65,3	67,5
10,5	445	61,98	3,88	55,3	57,5	59,7	62,2	64,6	66,9	69,1
11,0	460	63,37	3,66	56,6	58,9	61,1	63,6	66,1	68,4	70,6
11,5	463	65,27	3,78	58,0	60,3	62,5	65,1	67,6	69,8	72,1
12,0	468	66,38	3,72	59,3	61,6	63,8	66,4	68,9	71,1	73,4
12,5	467	67,49	3,80	60,5	62,7	64,9	67,4	69,9	72,2	74,4
13,0	391	68,48	3,63	61,4	63,6	65,8	68,3	70,8	73,0	75,2
13,5	386	68,96	3,66	62,1	64,3	66,5	68,9	71,4	73,6	75,8
14,0	373	69,24	3,41	62,6	64,8	67,0	69,4	71,9	74,1	76,2
14,5	365	70,11	3,80	63,0	65,2	67,3	69,8	72,2	74,4	76,5
15,0	446	70,24	3,66	63,2	65,4	67,6	70,0	72,4	74,5	76,7
15,5	424	70,16	3,61	63,4	65,5	67,7	70,1	72,5	74,6	76,8
16,0	408	70,21	3,72	63,4	65,5	67,7	70,1	72,5	74,7	76,8
16,5	417	70,01	3,35	63,4	65,6	67,7	70,1	72,5	74,7	76,8
17,0	468	70,10	3,49	63,5	65,6	67,8	70,2	72,6	74,7	76,9
17,5	432	70,19	3,50	63,6	65,7	67,9	70,3	72,7	74,8	76,9
18,0	441	69,88	3,42	63,7	65,8	68,0	70,3	72,7	74,9	77,0

12.30. táblázat. Magyar fiúk alsóvégtag hosszának (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	51,31	51,10	2,93	0,25	8,56	43,0	59,7

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
4	592	54,60	54,60	3,41	0,14	11,62	43,1	69,0
5	733	59,48	59,50	3,54	0,13	12,50	47,9	70,2
6	750	63,67	63,40	3,81	0,14	14,54	50,2	75,4
7	741	68,36	68,30	3,94	0,15	15,49	56,2	82,2
8	860	72,69	72,70	4,30	0,15	18,49	62,0	86,6
9	892	76,75	76,85	4,31	0,14	18,61	62,0	91,4
10	861	80,07	80,00	4,78	0,16	22,82	64,5	95,8
11	865	83,55	83,20	4,79	0,16	22,92	66,7	99,2
12	904	87,53	87,40	5,29	0,18	27,94	71,4	105,2
13	818	91,81	91,80	5,56	0,19	30,91	74,0	112,0
14	739	95,95	96,10	5,59	0,21	31,22	78,3	110,3
15	948	99,04	99,10	5,09	0,17	25,90	80,5	116,0
16	975	99,74	99,70	5,14	0,16	26,42	81,4	119,1
17	873	100,31	100,40	5,20	0,18	27,05	83,0	119,8
18	890	100,42	100,60	5,24	0,24	27,41	83,5	123,7

12.31. táblázat. Magyar fiúk alsóvégtag hosszának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	50,64	3,24	44,7	46,3	48,0	49,8	51,7	53,3	55,0
3,5	276	52,27	2,69	46,8	48,5	50,2	52,2	54,1	55,8	57,5
4,0	305	54,52	3,10	48,9	50,7	52,5	54,6	56,6	58,4	60,2
4,5	320	57,36	3,44	51,1	53,0	54,9	57,0	59,2	61,1	63,0
5,0	364	59,27	3,48	53,1	55,1	57,1	59,4	61,6	63,6	65,6
5,5	387	61,50	3,37	55,1	57,2	59,3	61,6	64,0	66,1	68,1
6,0	369	63,86	3,60	57,1	59,3	61,4	63,9	66,3	68,5	70,6
6,5	382	66,12	4,12	59,1	61,3	63,6	66,1	68,6	70,9	73,1
7,0	366	68,37	3,88	61,1	63,4	65,7	68,3	70,9	73,2	75,5
7,5	374	70,02	3,67	63,1	65,4	67,8	70,5	73,2	75,6	77,9
8,0	469	72,87	4,13	65,0	67,5	69,9	72,7	75,4	77,9	80,3
8,5	413	74,81	4,36	66,9	69,4	71,9	74,8	77,6	80,1	82,7
9,0	475	76,93	4,28	68,6	71,2	73,8	76,7	79,6	82,2	84,8
9,5	426	78,38	4,41	70,1	72,8	75,4	78,4	81,4	84,1	86,7
10,0	440	80,04	4,80	71,6	74,3	77,0	80,1	83,2	85,9	88,6
10,5	437	81,93	4,43	73,0	75,8	78,7	81,8	84,9	87,8	90,6
11,0	443	83,55	4,91	74,6	77,4	80,3	83,6	86,8	89,7	92,6
11,5	447	85,42	4,65	76,2	79,2	82,2	85,5	88,9	91,9	94,8
12,0	443	87,61	5,40	78,0	81,0	84,1	87,6	91,1	94,2	97,3
12,5	456	89,78	5,63	79,9	83,0	86,2	89,8	93,4	96,6	99,8
13,0	405	91,91	5,47	81,9	85,1	88,4	92,0	95,6	98,9	102,1

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,5	398	93,94	5,62	83,9	87,2	90,4	94,1	97,7	101,0	104,2
14,0	393	95,63	5,60	85,8	89,1	92,3	95,9	99,6	102,8	106,1
14,5	390	97,98	5,14	87,5	90,7	93,9	97,5	101,1	104,3	107,5
15,0	507	99,09	5,18	88,7	91,9	95,1	98,6	102,2	105,4	108,5
15,5	482	99,36	5,30	89,5	92,7	95,8	99,4	102,9	106,1	109,2
16,0	486	99,57	5,09	90,1	93,2	96,4	99,9	103,4	106,5	109,6
16,5	510	100,38	5,14	90,4	93,5	96,7	100,2	103,7	106,8	109,9
17,0	494	100,29	4,96	90,6	93,7	96,8	100,3	103,8	106,9	110,0
17,5	471	100,63	5,30	90,6	93,7	96,8	100,3	103,8	107,0	110,1
18,0	451	100,30	5,26	90,7	93,8	96,9	100,4	103,9	107,0	110,1

12.32. táblázat. Magyar leányok alsóvégtag hosszának (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	51,13	51,00	2,95	0,24	8,68	44,0	62,4
4	566	54,62	54,50	3,31	0,14	10,97	45,4	65,4
5	676	59,51	59,30	3,42	0,13	11,71	48,1	76,1
6	742	64,01	63,90	3,78	0,14	14,26	52,7	76,5
7	756	68,45	68,30	3,98	0,15	15,81	54,4	83,4
8	896	72,37	72,30	4,30	0,14	18,53	59,4	85,2
9	887	76,17	76,10	4,46	0,15	19,90	59,3	93,0
10	871	80,40	80,20	5,06	0,17	25,55	66,4	98,2
11	922	83,98	84,10	4,92	0,16	24,20	67,5	100,6
12	925	87,90	87,90	4,73	0,16	22,33	74,0	101,3
13	835	89,79	89,90	4,71	0,16	22,19	73,0	106,6
14	712	91,67	91,80	4,66	0,17	21,75	77,5	109,3
15	836	91,95	91,80	4,88	0,17	23,80	78,1	108,7
16	802	92,29	92,20	4,95	0,17	24,48	74,5	109,0
17	772	92,16	92,20	4,61	0,18	21,25	77,7	107,5
18	855	91,78	91,60	4,64	0,22	21,54	78,5	107,6

12.33. táblázat. Magyar leányok alsóvégtag hosszának (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	50,45	3,18	44,5	46,2	47,9	49,7	51,6	53,3	54,9
3,5	264	52,19	2,89	46,7	48,4	50,2	52,1	54,1	55,8	57,5
4,0	294	54,51	3,08	48,9	50,7	52,5	54,5	56,6	58,4	60,2
4,5	318	57,14	3,32	51,1	53,0	54,9	57,0	59,1	61,0	62,9
5,0	341	59,39	3,04	53,3	55,3	57,2	59,4	61,6	63,6	65,5
5,5	362	61,69	3,69	55,4	57,4	59,5	61,8	64,1	66,2	68,2
6,0	377	64,20	3,57	57,4	59,5	61,7	64,1	66,5	68,7	70,8

Életkor (év)	n	$\bar{x}$	SD	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97
6,5	377	66,27	3,79	59,3	61,5	63,8	66,3	68,8	71,0	73,3
7,0	376	68,38	3,80	61,1	63,4	65,8	68,4	71,0	73,3	75,6
7,5	425	70,30	4,01	62,9	65,2	67,7	70,4	73,1	75,5	77,9
8,0	459	72,55	4,17	64,6	67,0	69,6	72,4	75,1	77,7	80,1
8,5	441	74,33	4,31	66,3	68,8	71,4	74,3	77,2	79,8	82,4
9,0	442	76,21	4,41	68,0	70,6	73,3	76,3	79,3	82,0	84,6
9,5	454	78,42	4,57	69,8	72,5	75,3	78,3	81,4	84,2	86,9
10,0	417	80,38	4,99	71,6	74,4	77,2	80,3	83,5	86,3	89,1
10,5	445	82,10	4,89	73,4	76,3	79,1	82,3	85,5	88,4	91,2
11,0	460	83,84	4,74	75,3	78,2	81,1	84,3	87,5	90,4	93,2
11,5	463	86,47	4,81	77,1	80,0	82,9	86,1	89,3	92,2	95,0
12,0	468	87,76	4,60	78,7	81,5	84,4	87,7	90,9	93,8	96,6
12,5	467	89,04	4,75	80,0	82,8	85,7	88,9	92,2	95,1	97,9
13,0	391	90,13	4,64	81,0	83,8	86,7	90,0	93,2	96,1	98,9
13,5	386	90,73	4,74	81,8	84,6	87,5	90,7	93,9	96,8	99,7
14,0	373	91,13	4,53	82,3	85,2	88,1	91,3	94,5	97,4	100,2
14,5	365	92,28	4,83	82,7	85,6	88,5	91,7	94,9	97,8	100,6
15,0	446	92,06	4,90	83,0	85,8	88,7	91,9	95,1	98,0	100,8
15,5	424	92,20	5,08	83,1	86,0	88,8	92,0	95,2	98,1	101,0
16,0	408	92,47	4,99	83,1	86,0	88,9	92,1	95,3	98,2	101,0
16,5	417	91,93	4,56	83,2	86,0	88,9	92,1	95,3	98,2	101,1
17,0	468	91,97	4,59	83,3	86,1	89,0	92,2	95,4	98,3	101,1
17,5	432	92,35	4,81	83,4	86,3	89,1	92,3	95,6	98,4	101,3
18,0	441	91,72	4,39	83,6	86,4	89,3	92,5	95,7	98,6	101,4

Szélességi és mélységi méretek (12.7. ábra)

Karöltő (17). A két *daktylion III.* közötti egyenes vonalú távolság kifeszített, vízszintesen oldalra tartott felsővégtagnál (antropométer).

Vállszélesség (35). A két *acromion* közötti távolság (rúdkörző).

Mellkasszélesség (36). A *mesosternale* (mst: 4. bordák sterno-costalis ízesülését összekötő egyenes és a mediansagittalis sík metszéspontja) magasságában mérve a két oldalra legjobban kidomborodó bordapontok közötti távolság (rúdkörző).

Mellkasmélység (37). Az előző méretre merőleges nyílrányú méret (rúdkörző).

Medenceszélesség (40). A két *iliocristale* közötti egyenes vonalú távolság (rúdkörző).

Spinaszélesség (41). A két *iliospinale* közötti egyenes vonalú távolság (rúdkörző).

Trochanterszélesség (42). A két *trochanterion* egymástól való egyenes vonalú távolsága (rúdkörző).

Könyökszélesség. A felkarcsont epicondylusainak egymástól legtávolabb lévő pontjai közötti horizontális távolság a derékszögben behajlított karon (condylusvastagságmérő).

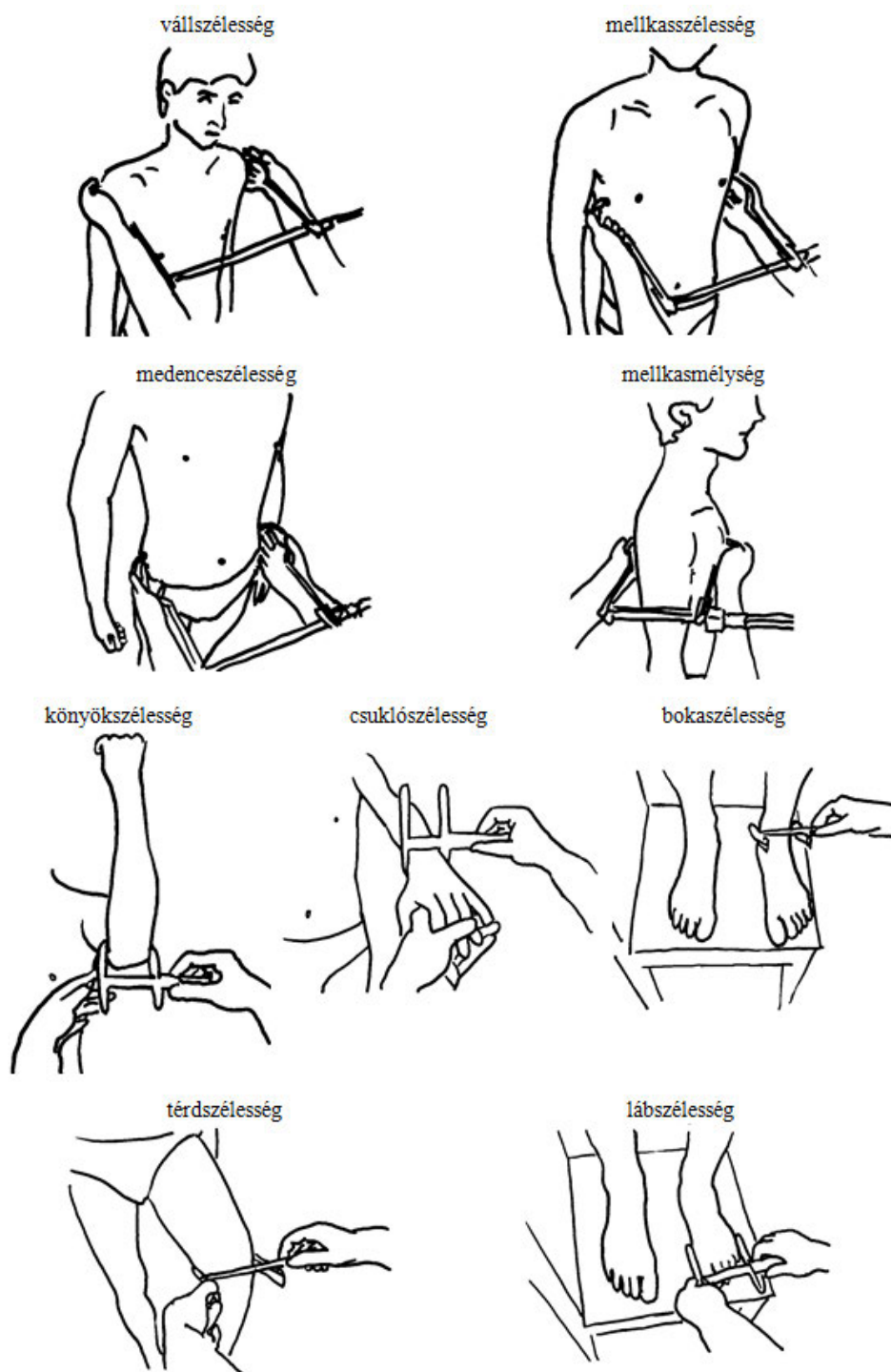
Csuklószélesség. A két *stylium* (sty: processus styloideus radii, ill. ulnae legmélyebb pontja, a végtag a test mellett lógatva) magasságában az alkar hossz tengelyére merőlegesen, a tenyér síkjában mért távolság (condylusvastagságmérő).

Kézszélesség (52). A *metacarpale radiale* (mr: kifeszített kéz os metacarpus II. feji részének leginkább mediálisan előreugró pontja) és a *metacarpale ulnare* (mu: kifeszített kéz os metacarpus V. feji részének leginkább laterálisan kiugró pontja) a kéz hátán egyenes vonalú távolsága (condylusvastagságmérő).

Térdszélesség. A combcsont epicondylusainak egymástól legtávolabb lévő pontjai közötti horizontális távolság a derékszögben behajlított alsó végtagon (condylusvastagságmérő).

Megterhelt láb hossz (58). A *pternionnak* (pte: sarok hátrafele legjobban kiugró pontja) az *akropodion*-tól való (ap: leghosszabb lábujj leginkább előreálló pontja) egyenes vonalú távolsága (mérőlap).

Megterhelt láb szélessége (59). A *metatarsale tibiale* (mtt: metatarsus I. feji részének mediális irányban leginkább kiugró pontja) és a *metatarsale fibulare* (mtf: metatarsus V. feji részének leginkább oldalra kiugró pontja) egyenes vonalú távolsága (condylus-vastagságmérő).



12.7. ábra: A szélességi méretek standard felvétele.

12.34. táblázat. Magyar fiúk vállszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	22,13	21,90	1,27	0,11	1,61	18,9	25,8
4	592	22,98	22,90	1,36	0,06	1,85	19,7	28,8

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
5	733	24,19	24,20	1,39	0,05	1,93	20,7	29,5
6	750	25,56	25,40	1,50	0,05	2,24	19,5	32,5
7	741	26,89	26,80	1,62	0,06	2,63	22,0	34,2
8	860	28,14	28,10	1,81	0,06	3,29	21,0	34,1
9	892	29,29	29,30	1,80	0,06	3,25	21,6	35,9
10	861	30,24	30,20	1,89	0,06	3,57	22,4	36,4
11	865	31,43	31,30	1,96	0,07	3,83	26,0	37,9
12	904	32,77	32,70	2,10	0,07	4,42	26,4	40,6
13	818	34,12	34,10	2,43	0,08	5,89	24,8	40,9
14	739	36,02	36,00	2,67	0,10	7,14	26,2	42,7
15	948	37,70	37,80	2,23	0,07	4,99	28,8	44,7
16	975	38,68	38,80	2,14	0,07	4,60	30,5	45,4
17	873	39,46	39,50	2,15	0,07	4,61	29,5	46,4
18	890	39,73	39,80	1,99	0,09	3,97	33,2	47,3

12.35. táblázat. Magyar fiúk vállszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	21,99	1,28	19,5	20,2	20,9	21,7	22,5	23,3	24,0
3,5	276	22,33	1,21	20,0	20,7	21,5	22,3	23,2	23,9	24,7
4,0	305	22,99	1,24	20,5	21,3	22,1	22,9	23,8	24,6	25,3
4,5	320	23,60	1,45	21,1	21,9	22,7	23,6	24,5	25,3	26,1
5,0	364	24,16	1,35	21,7	22,5	23,3	24,2	25,1	26,0	26,8
5,5	387	24,86	1,43	22,2	23,1	23,9	24,9	25,8	26,7	27,5
6,0	369	25,57	1,38	22,8	23,7	24,6	25,6	26,5	27,4	28,3
6,5	382	26,29	1,59	23,4	24,3	25,2	26,2	27,3	28,2	29,1
7,0	366	26,88	1,64	23,9	24,8	25,8	26,9	28,0	28,9	29,9
7,5	374	27,37	1,48	24,4	25,4	26,4	27,5	28,6	29,6	30,6
8,0	469	28,11	1,90	24,9	25,9	27,0	28,1	29,3	30,3	31,4
8,5	413	28,82	1,77	25,4	26,4	27,5	28,7	29,9	31,0	32,0
9,0	475	29,33	1,70	25,9	26,9	28,0	29,2	30,5	31,6	32,6
9,5	426	29,74	1,99	26,3	27,4	28,5	29,8	31,0	32,1	33,2
10,0	440	30,28	1,81	26,8	27,9	29,0	30,3	31,5	32,7	33,8
10,5	437	30,86	1,82	27,3	28,4	29,6	30,8	32,1	33,2	34,4
11,0	443	31,31	1,98	27,8	29,0	30,1	31,4	32,7	33,9	35,0
11,5	447	32,17	1,91	28,3	29,5	30,7	32,0	33,4	34,6	35,8
12,0	443	32,72	2,04	28,8	30,1	31,3	32,7	34,2	35,4	36,7
12,5	456	33,51	2,27	29,3	30,6	32,0	33,5	35,0	36,4	37,7
13,0	405	34,18	2,43	29,8	31,2	32,7	34,3	35,9	37,4	38,8
13,5	398	35,01	2,61	30,5	32,0	33,5	35,2	36,8	38,3	39,8

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
14,0	393	35,98	2,72	31,3	32,8	34,3	36,0	37,7	39,2	40,7
14,5	390	36,84	2,39	32,3	33,8	35,2	36,8	38,5	39,9	41,4
15,0	507	37,62	2,29	33,2	34,6	36,0	37,6	39,1	40,5	41,9
15,5	482	38,32	2,20	34,0	35,4	36,7	38,2	39,7	41,0	42,4
16,0	486	38,65	2,04	34,6	35,9	37,2	38,7	40,1	41,4	42,7
16,5	510	39,09	2,16	35,1	36,4	37,7	39,1	40,5	41,8	43,1
17,0	494	39,53	2,10	35,5	36,7	38,0	39,4	40,8	42,1	43,3
17,5	471	39,75	2,09	35,8	37,0	38,2	39,6	41,0	42,3	43,5
18,0	451	39,72	1,96	36,0	37,2	38,5	39,8	41,2	42,4	43,7

12.36. táblázat. Magyar leányok vállszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	21,85	21,70	1,20	0,10	1,45	19,2	25,5
4	566	22,77	22,80	1,36	0,06	1,84	18,8	27,6
5	676	24,21	24,20	1,44	0,06	2,08	20,0	31,2
6	742	25,42	25,40	1,41	0,05	1,98	21,0	29,7
7	756	26,59	26,60	1,58	0,06	2,49	20,9	33,4
8	896	27,71	27,70	1,76	0,06	3,09	22,6	33,8
9	887	28,78	28,70	1,72	0,06	2,96	21,6	34,7
10	871	30,09	30,00	2,00	0,07	4,00	24,9	38,5
11	922	31,35	31,30	2,06	0,07	4,23	23,9	37,5
12	925	32,73	32,75	2,05	0,07	4,20	25,0	40,3
13	835	33,48	33,50	2,02	0,07	4,10	24,6	39,7
14	712	34,24	34,20	1,98	0,07	3,93	26,3	39,6
15	836	34,83	34,90	1,89	0,07	3,57	26,9	39,9
16	802	34,87	35,00	2,02	0,07	4,09	25,7	42,0
17	772	34,97	35,00	1,95	0,08	3,79	27,2	40,1
18	855	35,10	35,10	1,82	0,09	3,30	26,0	39,8

12.37. táblázat. Magyar leányok vállszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	21,64	1,28	19,3	19,9	20,6	21,3	22,2	23,0	23,9
3,5	264	22,15	1,25	19,9	20,6	21,2	22,0	22,9	23,7	24,6
4,0	294	22,75	1,37	20,5	21,2	21,9	22,7	23,6	24,5	25,4
4,5	318	23,54	1,37	21,2	21,8	22,6	23,4	24,3	25,2	26,2
5,0	341	24,12	1,41	21,7	22,4	23,2	24,1	25,1	26,0	26,9
5,5	362	24,86	1,49	22,3	23,0	23,8	24,8	25,7	26,7	27,7
6,0	377	25,51	1,33	22,8	23,6	24,4	25,4	26,4	27,3	28,4
6,5	377	25,91	1,47	23,3	24,1	25,0	25,9	27,0	28,0	29,0

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
7,0	376	26,60	1,57	23,8	24,6	25,5	26,5	27,6	28,6	29,7
7,5	425	27,12	1,62	24,2	25,1	26,0	27,1	28,2	29,2	30,3
8,0	459	27,72	1,76	24,7	25,6	26,5	27,6	28,8	29,9	31,0
8,5	441	28,27	1,68	25,1	26,1	27,1	28,2	29,4	30,5	31,6
9,0	442	28,78	1,80	25,6	26,6	27,6	28,8	30,0	31,2	32,3
9,5	454	29,46	1,81	26,1	27,1	28,2	29,4	30,7	31,9	33,0
10,0	417	30,14	1,97	26,6	27,7	28,8	30,1	31,4	32,6	33,8
10,5	445	30,69	2,04	27,2	28,3	29,4	30,7	32,1	33,3	34,5
11,0	460	31,27	2,03	27,7	28,9	30,1	31,4	32,7	33,9	35,1
11,5	463	32,26	2,06	28,3	29,5	30,7	32,0	33,4	34,6	35,8
12,0	468	32,66	2,02	28,8	30,0	31,3	32,6	34,0	35,2	36,3
12,5	467	33,00	2,08	29,3	30,5	31,8	33,2	34,5	35,7	36,8
13,0	391	33,57	1,98	29,7	31,0	32,2	33,6	34,9	36,1	37,2
13,5	386	34,07	1,97	30,1	31,4	32,6	34,0	35,3	36,4	37,5
14,0	373	34,18	2,01	30,4	31,7	32,9	34,3	35,6	36,7	37,8
14,5	365	34,41	1,87	30,6	31,9	33,2	34,5	35,8	36,9	38,0
15,0	446	34,95	1,93	30,8	32,1	33,4	34,7	36,0	37,1	38,2
15,5	424	34,84	1,86	30,9	32,3	33,6	34,9	36,2	37,3	38,3
16,0	408	34,86	2,11	31,1	32,4	33,7	35,0	36,3	37,3	38,4
16,5	417	35,01	2,02	31,1	32,5	33,7	35,1	36,3	37,4	38,4
17,0	468	34,85	1,90	31,2	32,5	33,8	35,1	36,4	37,5	38,5
17,5	432	34,98	1,94	31,2	32,6	33,8	35,2	36,4	37,5	38,5
18,0	441	35,17	1,74	31,3	32,6	33,9	35,2	36,5	37,5	38,6

12.38. táblázat. Magyar fiúk mellkasszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	16,82	16,70	1,01	0,09	1,01	14,6	20,6
4	592	17,16	17,10	1,01	0,04	1,02	14,3	22,0
5	733	17,64	17,60	1,02	0,04	1,05	14,8	21,3
6	750	18,25	18,20	1,22	0,04	1,48	14,6	23,2
7	741	18,80	18,70	1,34	0,05	1,80	14,0	25,6
8	860	19,47	19,30	1,56	0,05	2,42	14,3	26,2
9	892	20,25	20,10	1,58	0,05	2,48	16,0	26,9
10	861	20,83	20,70	1,72	0,06	2,95	16,5	28,2
11	865	21,56	21,30	1,95	0,07	3,81	17,2	29,7
12	904	22,37	22,20	2,06	0,07	4,24	16,9	30,2
13	818	23,34	23,15	2,28	0,08	5,18	17,8	31,9
14	739	24,67	24,60	2,39	0,09	5,73	18,0	32,6
15	948	25,72	25,70	2,08	0,07	4,31	19,9	34,6

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
16	975	26,37	26,30	2,13	0,07	4,54	18,4	34,6
17	873	27,00	26,90	2,19	0,07	4,80	19,8	35,0
18	890	27,42	27,30	2,18	0,10	4,76	20,8	34,7

12.39. táblázat. Magyar fiúk mellkasszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	16,71	0,95	15,1	15,5	16,0	16,6	17,2	17,8	18,4
3,5	276	16,87	0,95	15,3	15,7	16,2	16,8	17,5	18,1	18,8
4,0	305	17,19	0,96	15,4	15,9	16,5	17,1	17,8	18,4	19,1
4,5	320	17,39	1,09	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,7	19,5
5,0	364	17,64	1,01	15,8	16,4	16,9	17,6	18,4	19,1	19,8
5,5	387	18,01	1,12	16,0	16,6	17,2	17,9	18,7	19,4	20,2
6,0	369	18,20	1,12	16,2	16,8	17,4	18,2	19,0	19,8	20,7
6,5	382	18,61	1,34	16,4	17,0	17,6	18,4	19,3	20,2	21,1
7,0	366	18,79	1,30	16,6	17,2	17,9	18,7	19,6	20,6	21,6
7,5	374	18,92	1,48	16,8	17,4	18,1	19,0	20,0	21,0	22,0
8,0	469	19,52	1,56	17,0	17,7	18,4	19,4	20,4	21,4	22,5
8,5	413	19,90	1,47	17,3	18,0	18,8	19,7	20,8	21,8	23,0
9,0	475	20,31	1,59	17,6	18,3	19,1	20,1	21,2	22,3	23,5
9,5	426	20,48	1,62	17,8	18,5	19,4	20,4	21,5	22,7	24,0
10,0	440	20,84	1,77	18,0	18,8	19,6	20,7	21,9	23,1	24,5
10,5	437	21,24	1,86	18,2	19,0	19,9	21,0	22,3	23,6	25,0
11,0	443	21,52	1,99	18,5	19,3	20,2	21,4	22,7	24,0	25,5
11,5	447	22,02	1,99	18,7	19,6	20,6	21,8	23,1	24,5	26,1
12,0	443	22,24	1,87	19,0	19,9	20,9	22,2	23,6	25,1	26,7
12,5	456	22,94	2,28	19,3	20,3	21,4	22,7	24,2	25,7	27,4
13,0	405	23,34	2,28	19,7	20,7	21,8	23,2	24,8	26,4	28,1
13,5	398	24,00	2,34	20,1	21,2	22,4	23,8	25,4	27,0	28,7
14,0	393	24,49	2,41	20,7	21,8	23,0	24,5	26,0	27,6	29,2
14,5	390	25,34	2,19	21,3	22,4	23,6	25,0	26,6	28,1	29,6
15,0	507	25,66	2,12	21,8	23,0	24,1	25,6	27,1	28,5	30,0
15,5	482	26,10	2,17	22,3	23,4	24,6	26,0	27,5	28,9	30,3
16,0	486	26,41	2,04	22,6	23,8	24,9	26,3	27,8	29,2	30,6
16,5	510	26,69	2,19	22,9	24,0	25,2	26,6	28,1	29,5	30,9
17,0	494	26,97	2,13	23,1	24,3	25,5	26,9	28,4	29,8	31,2
17,5	471	27,35	2,13	23,3	24,5	25,7	27,1	28,6	30,0	31,4
18,0	451	27,40	2,16	23,5	24,6	25,9	27,3	28,8	30,2	31,7

12.40. táblázat. Magyar leányok mellkasszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	16,40	16,30	0,93	0,07	0,86	14,1	19,2
4	566	16,68	16,60	1,03	0,04	1,06	13,6	20,8
5	676	17,32	17,20	1,14	0,04	1,30	13,3	22,9
6	742	17,80	17,70	1,10	0,04	1,22	14,3	22,0
7	756	18,22	18,10	1,36	0,05	1,85	14,4	25,1
8	896	18,92	18,70	1,57	0,05	2,45	14,6	25,3
9	887	19,44	19,30	1,65	0,06	2,71	14,3	26,0
10	871	20,39	20,10	1,93	0,07	3,72	15,0	28,0
11	922	21,20	21,00	2,10	0,07	4,40	16,1	29,7
12	925	22,10	22,00	2,12	0,07	4,49	15,3	31,0
13	835	22,80	22,60	2,04	0,07	4,17	17,2	31,2
14	712	23,45	23,30	1,96	0,07	3,86	17,6	31,1
15	836	23,82	23,60	2,05	0,07	4,22	18,1	32,0
16	802	24,01	23,90	2,01	0,07	4,05	18,3	32,2
17	772	24,33	24,20	1,86	0,07	3,46	19,0	30,8
18	855	24,38	24,20	1,96	0,09	3,84	19,1	31,4

12.41. táblázat. Magyar leányok mellkasszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	16,23	0,80	14,5	15,0	15,5	16,1	16,7	17,4	18,0
3,5	264	16,47	1,02	14,7	15,2	15,8	16,4	17,0	17,7	18,4
4,0	294	16,67	1,02	15,0	15,5	16,0	16,7	17,4	18,0	18,8
4,5	318	17,02	1,04	15,2	15,7	16,3	16,9	17,7	18,4	19,1
5,0	341	17,28	1,11	15,4	16,0	16,5	17,2	18,0	18,7	19,5
5,5	362	17,59	1,16	15,6	16,2	16,8	17,5	18,3	19,0	19,9
6,0	377	17,85	1,11	15,8	16,4	17,0	17,7	18,5	19,3	20,2
6,5	377	17,99	1,16	15,9	16,5	17,2	17,9	18,8	19,7	20,6
7,0	376	18,28	1,43	16,0	16,7	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0
7,5	425	18,41	1,39	16,2	16,8	17,5	18,4	19,4	20,4	21,4
8,0	459	18,94	1,55	16,3	17,0	17,8	18,7	19,7	20,8	21,9
8,5	441	19,17	1,65	16,5	17,2	18,0	19,0	20,1	21,3	22,5
9,0	442	19,45	1,70	16,8	17,5	18,3	19,4	20,5	21,7	23,1
9,5	454	20,01	1,77	17,0	17,8	18,7	19,8	21,0	22,3	23,7
10,0	417	20,42	1,87	17,3	18,1	19,0	20,2	21,5	22,8	24,3
10,5	445	20,68	1,94	17,6	18,4	19,4	20,6	21,9	23,3	24,9
11,0	460	21,11	2,10	17,9	18,8	19,8	21,0	22,4	23,9	25,5
11,5	463	21,75	2,12	18,3	19,2	20,2	21,5	22,9	24,4	26,0
12,0	468	22,13	2,12	18,7	19,6	20,6	21,9	23,4	24,8	26,5
12,5	467	22,49	2,08	19,1	20,0	21,0	22,3	23,8	25,2	26,8

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,0	391	22,86	2,01	19,4	20,4	21,4	22,7	24,1	25,5	27,1
13,5	386	23,17	2,01	19,7	20,7	21,7	23,0	24,4	25,8	27,4
14,0	373	23,35	2,03	20,0	21,0	22,0	23,3	24,7	26,1	27,6
14,5	365	23,59	1,93	20,2	21,2	22,2	23,5	24,9	26,3	27,8
15,0	446	23,94	2,13	20,4	21,4	22,4	23,7	25,1	26,4	27,9
15,5	424	23,87	1,91	20,6	21,5	22,6	23,8	25,2	26,6	28,0
16,0	408	24,04	2,17	20,7	21,7	22,7	24,0	25,3	26,7	28,1
16,5	417	24,21	1,89	20,9	21,8	22,8	24,1	25,4	26,7	28,2
17,0	468	24,31	1,84	21,0	21,9	22,9	24,1	25,5	26,8	28,2
17,5	432	24,36	1,89	21,0	22,0	23,0	24,2	25,5	26,9	28,3
18,0	441	24,39	1,95	21,1	22,0	23,1	24,3	25,6	26,9	28,3

12.42. táblázat. Magyar fiúk mellkasmélységének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	11,96	11,90	0,92	0,08	0,85	9,8	14,6
4	592	12,19	12,10	1,02	0,04	1,04	8,9	15,9
5	733	12,54	12,50	1,04	0,04	1,08	9,1	16,4
6	750	13,03	12,90	1,13	0,04	1,27	9,7	17,9
7	741	13,32	13,20	1,30	0,05	1,69	9,5	18,8
8	860	13,67	13,50	1,35	0,05	1,81	10,6	19,4
9	892	14,16	14,00	1,45	0,05	2,11	10,2	19,9
10	861	14,58	14,30	1,56	0,05	2,43	10,8	21,6
11	865	15,08	14,80	1,73	0,06	2,98	10,8	22,4
12	904	15,80	15,60	1,91	0,06	3,66	11,1	22,9
13	818	16,43	16,20	2,03	0,07	4,11	11,3	24,5
14	739	17,33	17,20	2,11	0,08	4,45	12,3	25,2
15	948	17,93	17,70	2,06	0,07	4,24	12,2	25,6
16	975	18,34	18,20	1,95	0,06	3,79	12,8	26,7
17	873	18,83	18,60	2,12	0,07	4,51	13,6	27,5
18	890	19,05	18,90	2,13	0,10	4,52	13,9	27,8

12.43. táblázat. Magyar fiúk mellkasmélységének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	11,86	0,84	10,1	10,6	11,1	11,7	12,4	12,9	13,5
3,5	276	11,98	0,94	10,3	10,8	11,3	11,9	12,6	13,2	13,8
4,0	305	12,17	1,04	10,4	11,0	11,5	12,1	12,8	13,5	14,1
4,5	320	12,45	0,98	10,6	11,1	11,7	12,3	13,0	13,7	14,4
5,0	364	12,51	1,04	10,8	11,3	11,8	12,5	13,3	14,0	14,7
5,5	387	12,79	1,15	10,9	11,4	12,0	12,7	13,5	14,2	15,1

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
6,0	369	13,00	1,14	11,0	11,6	12,2	12,9	13,7	14,5	15,3
6,5	382	13,26	1,15	11,2	11,7	12,3	13,1	13,9	14,7	15,6
7,0	366	13,30	1,33	11,3	11,8	12,5	13,2	14,1	14,9	15,9
7,5	374	13,36	1,24	11,4	12,0	12,6	13,4	14,3	15,2	16,2
8,0	469	13,66	1,32	11,5	12,1	12,8	13,6	14,5	15,4	16,5
8,5	413	13,92	1,40	11,7	12,3	12,9	13,8	14,7	15,7	16,8
9,0	475	14,22	1,43	11,8	12,4	13,1	14,0	15,0	16,0	17,2
9,5	426	14,39	1,49	12,0	12,6	13,3	14,2	15,2	16,3	17,6
10,0	440	14,57	1,56	12,1	12,8	13,5	14,4	15,5	16,6	18,0
10,5	437	14,84	1,69	12,3	12,9	13,7	14,7	15,8	17,0	18,4
11,0	443	15,07	1,75	12,4	13,1	13,9	14,9	16,1	17,4	18,8
11,5	447	15,48	1,86	12,6	13,3	14,2	15,2	16,5	17,8	19,3
12,0	443	15,69	1,84	12,8	13,6	14,4	15,5	16,8	18,2	19,8
12,5	456	16,16	1,99	13,0	13,8	14,7	15,9	17,2	18,7	20,3
13,0	405	16,45	2,04	13,3	14,1	15,1	16,3	17,7	19,1	20,8
13,5	398	16,90	2,01	13,6	14,4	15,4	16,7	18,1	19,6	21,2
14,0	393	17,31	2,13	13,9	14,8	15,8	17,0	18,5	19,9	21,6
14,5	390	17,53	2,11	14,2	15,1	16,1	17,4	18,8	20,3	21,9
15,0	507	17,88	2,03	14,6	15,5	16,5	17,7	19,1	20,6	22,2
15,5	482	18,34	2,09	14,8	15,7	16,8	18,0	19,4	20,9	22,5
16,0	486	18,31	1,86	15,1	16,0	17,0	18,2	19,7	21,1	22,7
16,5	510	18,64	2,03	15,3	16,2	17,2	18,5	19,9	21,3	22,9
17,0	494	18,79	2,15	15,4	16,3	17,4	18,6	20,1	21,5	23,2
17,5	471	19,01	2,22	15,5	16,5	17,5	18,8	20,3	21,7	23,4
18,0	451	19,03	2,03	15,7	16,6	17,6	18,9	20,4	21,9	23,5

12.44. táblázat. Magyar leányok mellkasmélységének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	11,68	11,50	1,01	0,08	1,02	9,2	15,3
4	566	11,80	11,80	0,95	0,04	0,91	8,5	15,5
5	676	12,25	12,20	1,04	0,04	1,09	9,3	16,3
6	742	12,64	12,60	1,14	0,04	1,30	9,4	16,8
7	756	12,80	12,70	1,14	0,04	1,30	9,5	16,4
8	896	13,21	13,10	1,34	0,04	1,79	9,6	18,6
9	887	13,63	13,50	1,53	0,05	2,35	10,2	20,9
10	871	14,27	14,00	1,79	0,06	3,21	10,7	21,7
11	922	14,76	14,50	1,79	0,06	3,19	10,9	22,0
12	925	15,37	15,20	1,84	0,06	3,39	10,9	22,3
13	835	15,81	15,60	1,82	0,06	3,30	11,3	22,3

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
14	712	16,20	16,10	1,86	0,07	3,47	11,4	23,8
15	836	16,46	16,30	1,81	0,06	3,27	11,9	24,1
16	802	16,56	16,50	1,83	0,06	3,35	11,6	24,6
17	772	16,52	16,40	1,77	0,07	3,12	11,8	25,2
18	855	16,69	16,55	1,76	0,08	3,09	12,6	23,1

12.45. táblázat. Magyar leányok mellkasmélységének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	11,69	0,91	9,9	10,4	10,9	11,5	12,1	12,7	13,3
3,5	264	11,69	0,99	10,0	10,5	11,0	11,6	12,3	12,9	13,5
4,0	294	11,80	0,92	10,1	10,6	11,2	11,8	12,5	13,1	13,8
4,5	318	12,07	1,04	10,3	10,8	11,3	12,0	12,7	13,3	14,0
5,0	341	12,20	1,00	10,4	10,9	11,5	12,2	12,9	13,6	14,3
5,5	362	12,40	1,07	10,6	11,1	11,7	12,3	13,1	13,8	14,6
6,0	377	12,70	1,19	10,7	11,2	11,8	12,5	13,3	14,0	14,9
6,5	377	12,69	1,18	10,8	11,3	11,9	12,6	13,4	14,2	15,1
7,0	376	12,80	1,15	10,9	11,4	12,0	12,8	13,6	14,4	15,3
7,5	425	12,94	1,09	11,0	11,5	12,1	12,9	13,8	14,6	15,6
8,0	459	13,27	1,39	11,1	11,6	12,3	13,1	14,0	14,9	16,0
8,5	441	13,37	1,45	11,2	11,8	12,4	13,3	14,2	15,2	16,4
9,0	442	13,66	1,45	11,3	11,9	12,6	13,5	14,5	15,6	17,0
9,5	454	13,98	1,76	11,5	12,1	12,8	13,7	14,8	16,0	17,5
10,0	417	14,29	1,68	11,6	12,3	13,0	14,0	15,2	16,4	18,0
10,5	445	14,46	1,82	11,8	12,5	13,2	14,3	15,5	16,8	18,4
11,0	460	14,76	1,82	12,0	12,7	13,5	14,6	15,8	17,1	18,7
11,5	463	15,09	1,84	12,2	12,9	13,8	14,9	16,1	17,5	19,0
12,0	468	15,37	1,88	12,4	13,2	14,1	15,2	16,4	17,7	19,2
12,5	467	15,60	1,74	12,6	13,4	14,3	15,5	16,7	18,0	19,4
13,0	391	15,84	1,76	12,8	13,6	14,6	15,7	17,0	18,2	19,6
13,5	386	16,01	1,85	13,0	13,8	14,8	15,9	17,2	18,4	19,8
14,0	373	16,21	1,88	13,1	14,0	14,9	16,1	17,3	18,6	20,0
14,5	365	16,31	1,82	13,3	14,1	15,1	16,2	17,5	18,7	20,1
15,0	446	16,56	1,86	13,4	14,2	15,2	16,3	17,6	18,8	20,2
15,5	424	16,44	1,79	13,5	14,3	15,2	16,4	17,6	18,9	20,2
16,0	408	16,70	1,94	13,5	14,4	15,3	16,4	17,7	18,9	20,2
16,5	417	16,46	1,73	13,5	14,4	15,3	16,5	17,7	18,9	20,3
17,0	468	16,50	1,73	13,6	14,4	15,3	16,5	17,7	18,9	20,3
17,5	432	16,51	1,81	13,6	14,4	15,4	16,5	17,7	19,0	20,3
18,0	441	16,73	1,73	13,6	14,5	15,4	16,5	17,8	19,0	20,3

12.46. táblázat. Magyar fiúk csípőszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	16,27	16,20	1,09	0,09	1,19	12,7	19,6
4	592	16,79	16,70	1,14	0,05	1,30	12,2	23,0
5	733	17,60	17,50	1,19	0,04	1,42	14,0	23,3
6	750	18,42	18,30	1,34	0,05	1,80	14,4	26,5
7	741	19,30	19,20	1,50	0,06	2,26	14,7	26,1
8	860	20,30	20,10	1,69	0,06	2,85	15,2	28,5
9	892	21,14	20,90	1,73	0,06	3,00	15,9	29,1
10	861	21,95	21,80	1,86	0,06	3,47	17,2	28,6
11	865	22,89	22,60	2,14	0,07	4,59	17,3	33,0
12	904	24,02	23,60	2,30	0,08	5,31	18,6	32,7
13	818	24,98	24,80	2,30	0,08	5,28	18,8	34,5
14	739	26,33	26,20	2,49	0,09	6,21	18,5	34,7
15	948	27,23	27,00	2,31	0,07	5,32	19,5	35,9
16	975	27,60	27,30	2,29	0,07	5,23	20,3	37,6
17	873	28,07	27,90	2,42	0,08	5,86	20,7	37,7
18	890	28,34	28,10	2,23	0,10	4,95	22,3	38,0

12.47. táblázat. Magyar fiúk csípőszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	16,05	1,01	14,3	14,7	15,3	15,9	16,5	17,2	17,9
3,5	276	16,36	1,01	14,6	15,1	15,6	16,3	17,0	17,7	18,4
4,0	305	16,78	1,06	14,9	15,4	16,0	16,7	17,4	18,2	19,0
4,5	320	17,25	1,29	15,2	15,8	16,4	17,1	17,9	18,7	19,5
5,0	364	17,55	1,11	15,6	16,1	16,8	17,5	18,4	19,2	20,1
5,5	387	18,01	1,29	15,9	16,5	17,1	17,9	18,8	19,7	20,6
6,0	369	18,43	1,26	16,2	16,8	17,5	18,4	19,3	20,2	21,2
6,5	382	18,94	1,49	16,5	17,2	17,9	18,8	19,7	20,7	21,8
7,0	366	19,28	1,46	16,9	17,6	18,3	19,2	20,2	21,2	22,4
7,5	374	19,60	1,46	17,2	17,9	18,7	19,6	20,7	21,8	23,0
8,0	469	20,36	1,73	17,6	18,3	19,1	20,1	21,2	22,3	23,6
8,5	413	20,74	1,65	17,9	18,7	19,5	20,5	21,7	22,9	24,2
9,0	475	21,18	1,64	18,2	19,0	19,9	21,0	22,2	23,4	24,8
9,5	426	21,61	1,95	18,6	19,4	20,3	21,4	22,7	24,0	25,4
10,0	440	21,99	1,87	18,9	19,7	20,6	21,8	23,1	24,5	26,0
10,5	437	22,37	1,95	19,2	20,1	21,0	22,2	23,6	25,0	26,6
11,0	443	22,83	2,17	19,6	20,5	21,5	22,7	24,1	25,6	27,3
11,5	447	23,45	2,16	20,0	20,9	21,9	23,2	24,7	26,2	27,9
12,0	443	23,93	2,22	20,4	21,4	22,4	23,8	25,3	26,8	28,6

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
12,5	456	24,64	2,34	20,9	21,9	23,0	24,3	25,9	27,5	29,3
13,0	405	25,06	2,32	21,4	22,4	23,5	24,9	26,5	28,1	29,9
13,5	398	25,61	2,47	21,9	22,9	24,1	25,5	27,1	28,7	30,5
14,0	393	26,24	2,40	22,3	23,4	24,6	26,0	27,6	29,3	31,1
14,5	390	26,85	2,44	22,7	23,8	25,0	26,5	28,1	29,8	31,5
15,0	507	27,15	2,30	23,1	24,2	25,4	26,9	28,5	30,2	31,9
15,5	482	27,58	2,28	23,4	24,5	25,7	27,2	28,9	30,5	32,2
16,0	486	27,56	2,29	23,6	24,8	26,0	27,5	29,1	30,7	32,5
16,5	510	27,81	2,28	23,9	25,0	26,2	27,7	29,4	31,0	32,7
17,0	494	28,14	2,49	24,0	25,2	26,4	27,9	29,5	31,1	32,8
17,5	471	28,31	2,40	24,2	25,3	26,6	28,1	29,7	31,3	33,0
18,0	451	28,33	2,14	24,3	25,5	26,7	28,2	29,9	31,4	33,1

12.48. táblázat. Magyar leányok csípőszélességének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	15,88	15,90	1,02	0,08	1,05	13,2	18,6
4	566	16,55	16,40	1,19	0,05	1,41	13,0	21,9
5	676	17,46	17,30	1,33	0,05	1,77	13,9	24,0
6	742	18,27	18,20	1,34	0,05	1,78	14,6	23,7
7	756	19,09	19,00	1,47	0,05	2,17	15,0	26,7
8	896	20,02	19,80	1,79	0,06	3,22	16,0	28,2
9	887	20,87	20,70	1,87	0,06	3,50	16,2	30,2
10	871	22,09	21,80	2,19	0,07	4,79	16,1	32,0
11	922	23,13	22,90	2,20	0,07	4,86	17,1	32,5
12	925	24,49	24,30	2,37	0,08	5,61	18,7	34,4
13	835	25,30	25,20	2,29	0,08	5,25	18,9	35,9
14	712	26,23	26,10	2,29	0,09	5,24	20,1	35,5
15	836	26,76	26,60	2,32	0,08	5,38	19,5	36,8
16	802	26,94	26,80	2,33	0,08	5,42	20,4	35,2
17	772	26,86	26,70	2,15	0,08	4,60	21,1	35,1
18	855	27,03	27,00	2,25	0,11	5,04	21,6	36,7

12.49. táblázat. Magyar leányok csípőszélességének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	15,72	0,95	13,9	14,4	14,9	15,6	16,3	17,0	17,9
3,5	264	16,14	1,18	14,2	14,7	15,3	16,0	16,8	17,6	18,4
4,0	294	16,55	1,19	14,6	15,1	15,7	16,5	17,3	18,1	19,0
4,5	318	17,03	1,18	15,0	15,5	16,1	16,9	17,7	18,6	19,5
5,0	341	17,38	1,28	15,3	15,9	16,5	17,3	18,2	19,1	20,1

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
5,5	362	17,91	1,43	15,7	16,3	16,9	17,7	18,6	19,6	20,6
6,0	377	18,26	1,33	16,0	16,6	17,3	18,1	19,1	20,1	21,1
6,5	377	18,64	1,28	16,3	17,0	17,7	18,5	19,5	20,5	21,7
7,0	376	19,07	1,57	16,6	17,3	18,0	18,9	20,0	21,1	22,3
7,5	425	19,48	1,47	17,0	17,6	18,4	19,4	20,5	21,6	22,9
8,0	459	20,08	1,79	17,3	18,0	18,8	19,8	21,0	22,1	23,5
8,5	441	20,42	1,86	17,6	18,4	19,2	20,3	21,5	22,7	24,2
9,0	442	20,91	1,78	18,0	18,7	19,6	20,8	22,0	23,4	24,9
9,5	454	21,48	2,03	18,3	19,2	20,1	21,3	22,6	24,0	25,7
10,0	417	22,13	2,10	18,7	19,6	20,6	21,8	23,2	24,7	26,4
10,5	445	22,57	2,23	19,1	20,1	21,1	22,4	23,9	25,4	27,2
11,0	460	23,07	2,18	19,6	20,6	21,6	23,0	24,5	26,1	27,9
11,5	463	23,89	2,39	20,1	21,1	22,2	23,6	25,2	26,8	28,6
12,0	468	24,50	2,39	20,6	21,6	22,8	24,2	25,8	27,4	29,2
12,5	467	24,87	2,26	21,1	22,2	23,3	24,7	26,3	28,0	29,8
13,0	391	25,42	2,29	21,6	22,6	23,8	25,2	26,8	28,4	30,2
13,5	386	25,84	2,11	22,0	23,0	24,2	25,6	27,2	28,8	30,6
14,0	373	26,11	2,28	22,3	23,4	24,6	26,0	27,6	29,2	30,9
14,5	365	26,61	2,31	22,6	23,6	24,8	26,3	27,9	29,4	31,1
15,0	446	26,77	2,44	22,8	23,9	25,0	26,5	28,1	29,6	31,3
15,5	424	26,85	2,31	22,9	24,0	25,2	26,6	28,2	29,8	31,5
16,0	408	27,03	2,38	23,0	24,1	25,3	26,8	28,3	29,9	31,5
16,5	417	26,88	2,09	23,1	24,2	25,4	26,8	28,4	29,9	31,6
17,0	468	26,74	2,08	23,2	24,3	25,4	26,9	28,5	30,0	31,7
17,5	432	27,10	2,22	23,2	24,3	25,5	26,9	28,5	30,0	31,7
18,0	441	26,97	2,31	23,2	24,3	25,5	27,0	28,5	30,1	31,7

12.50. táblázat. Magyar fiúk könyökszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	46,6	46,0	3,3	0,3	10,8	40	59
4	592	47,0	47,0	3,0	0,1	9,2	39	60
5	733	48,4	48,0	3,4	0,1	11,6	39	64
6	750	50,2	50,0	3,7	0,1	14,0	38	69
7	741	52,2	52,0	4,1	0,2	17,1	40	71
8	860	54,1	54,0	4,3	0,1	18,4	40	77
9	892	56,0	56,0	4,6	0,2	21,3	40	78
10	861	57,4	57,0	4,7	0,2	22,3	45	82
11	865	59,6	59,0	5,1	0,2	26,0	47	81
12	904	61,8	61,0	5,2	0,2	26,9	47	86

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
13	818	64,0	64,0	5,1	0,2	25,9	45	84
14	739	66,8	66,0	5,2	0,2	27,0	50	92
15	948	68,2	68,0	4,7	0,2	22,6	54	91
16	975	68,8	68,0	4,7	0,1	21,8	55	96
17	873	69,2	69,0	4,2	0,1	17,6	57	85
18	890	69,7	69,0	4,6	0,2	21,1	57	93

12.51. táblázat. Magyar fiúk könyökszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	46,3	3,6	41	42	44	45	47	49	52
3,5	276	46,5	3,0	41	43	44	46	48	50	53
4,0	305	46,9	2,9	42	43	45	47	49	51	54
4,5	320	47,9	3,5	42	44	45	47	50	52	55
5,0	364	48,4	3,3	43	44	46	48	51	53	56
5,5	387	49,2	3,7	44	45	47	49	51	54	57
6,0	369	50,2	3,5	44	46	48	50	52	55	58
6,5	382	51,3	4,0	45	47	48	51	53	56	59
7,0	366	52,1	4,0	46	47	49	52	55	57	60
7,5	374	52,7	4,2	46	48	50	53	56	58	62
8,0	469	54,3	4,4	47	49	51	54	57	60	63
8,5	413	55,0	4,2	48	50	52	55	58	61	64
9,0	475	56,1	4,5	48	50	53	55	59	62	65
9,5	426	56,8	5,0	49	51	53	56	60	63	66
10,0	440	57,5	4,6	50	52	54	57	61	64	68
10,5	437	58,7	5,1	50	53	55	58	62	65	69
11,0	443	59,2	5,2	51	54	56	59	63	66	70
11,5	447	60,7	4,8	52	55	57	60	64	67	71
12,0	443	61,8	5,2	53	56	58	61	65	69	72
12,5	456	62,8	5,3	54	57	59	63	66	70	74
13,0	405	64,2	5,2	56	58	61	64	67	71	75
13,5	398	65,7	5,0	57	59	62	65	69	72	76
14,0	393	66,6	5,5	58	60	63	66	70	73	77
14,5	390	67,5	5,0	59	61	64	67	70	74	77
15,0	507	68,3	4,7	60	62	65	68	71	74	78
15,5	482	68,7	4,6	60	63	65	68	71	75	78
16,0	486	68,5	4,7	61	63	66	69	72	75	78
16,5	510	69,2	4,5	61	64	66	69	72	75	78
17,0	494	69,2	4,1	62	64	66	69	72	75	78
17,5	471	69,7	4,5	62	64	66	69	72	75	78

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
18,0	451	69,5	4,3	62	64	66	69	72	75	78

12.52. táblázat. Magyar leányok könyökszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	44,7	44,0	3,3	0,3	10,8	37	54
4	566	45,3	45,0	3,0	0,1	9,0	37	58
5	676	47,3	47,0	3,7	0,1	13,6	38	64
6	742	48,7	48,0	3,7	0,1	13,5	40	69
7	756	50,1	50,0	3,9	0,1	15,1	40	70
8	896	52,0	51,0	4,3	0,1	18,9	39	75
9	887	53,8	53,0	4,9	0,2	23,8	41	83
10	871	55,9	55,0	4,8	0,2	22,6	42	78
11	922	57,4	57,0	4,8	0,2	23,0	43	82
12	925	58,8	58,0	4,3	0,1	18,5	48	78
13	835	59,7	59,0	4,4	0,2	19,3	49	82
14	712	60,2	60,0	3,9	0,1	15,6	47	77
15	836	60,4	60,0	4,0	0,1	15,9	50	77
16	802	60,6	60,0	4,0	0,1	16,2	50	82
17	772	60,9	60,0	4,0	0,2	16,0	47	80
18	855	61,0	61,0	4,0	0,2	15,9	50	78

12.53. táblázat. Magyar leányok könyökszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	44,7	3,5	39	40	42	44	46	48	51
3,5	264	44,8	3,1	40	41	43	44	47	49	51
4,0	294	45,3	3,1	40	42	43	45	47	50	52
4,5	318	46,2	3,1	41	42	44	46	48	51	53
5,0	341	47,3	3,7	42	43	45	47	49	52	54
5,5	362	48,0	3,8	42	44	45	47	50	52	55
6,0	377	48,8	3,7	43	44	46	48	51	53	56
6,5	377	49,3	3,5	43	45	47	49	52	54	57
7,0	376	50,1	4,0	44	46	47	50	52	55	59
7,5	425	50,7	4,1	44	46	48	51	53	56	60
8,0	459	52,1	4,1	45	47	49	51	54	58	61
8,5	441	52,7	4,7	46	48	50	52	56	59	63
9,0	442	53,9	5,0	46	48	51	53	57	60	64
9,5	454	55,1	4,9	47	49	52	54	58	61	65
10,0	417	55,8	4,5	48	50	52	55	59	62	66
10,5	445	56,5	4,8	49	51	53	56	59	63	67

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
11,0	460	57,4	4,8	50	52	54	57	60	63	67
11,5	463	58,3	4,5	51	53	55	58	61	64	68
12,0	468	58,9	4,4	51	53	56	58	61	64	68
12,5	467	59,3	4,4	52	54	56	59	62	65	68
13,0	391	59,7	4,4	53	55	57	59	62	65	68
13,5	386	60,2	4,1	53	55	57	60	62	65	69
14,0	373	60,0	3,9	53	55	57	60	63	66	69
14,5	365	60,1	3,6	54	55	57	60	63	66	69
15,0	446	60,5	4,3	54	56	58	60	63	66	69
15,5	424	60,5	3,9	54	56	58	60	63	66	69
16,0	408	60,6	4,3	54	56	58	60	63	66	69
16,5	417	60,9	3,8	54	56	58	60	63	66	69
17,0	468	60,7	4,1	54	56	58	61	63	66	69
17,5	432	60,8	3,6	54	56	58	61	63	66	69
18,0	441	61,4	4,3	54	56	58	61	63	66	69

12.54. táblázat. Magyar fiúk csuklószerűségének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	37,7	38,0	2,1	0,2	4,6	31	44
4	592	38,0	38,0	2,6	0,1	6,9	30	47
5	733	39,4	39,0	2,8	0,1	7,8	31	48
6	750	40,9	41,0	2,9	0,1	8,5	32	50
7	741	42,5	42,0	3,1	0,1	9,6	34	54
8	860	43,9	44,0	3,2	0,1	10,4	34	55
9	892	45,4	45,0	3,3	0,1	10,8	36	57
10	861	46,5	46,0	3,4	0,1	11,6	36	58
11	865	48,0	48,0	3,6	0,1	13,0	36	61
12	904	49,6	49,0	3,6	0,1	13,0	39	61
13	818	51,6	52,0	3,8	0,1	14,6	41	62
14	739	53,6	54,0	3,8	0,1	14,3	42	64
15	948	54,9	55,0	3,5	0,1	12,0	43	65
16	975	55,1	55,0	3,4	0,1	11,5	45	67
17	873	55,5	56,0	3,4	0,1	11,2	44	67
18	890	55,8	56,0	3,4	0,2	11,4	47	67

12.55. táblázat. Magyar fiúk csuklószerűségének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	37,6	1,6	32	34	35	37	38	40	41
3,5	276	37,6	2,4	33	34	36	37	39	41	42

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
4,0	305	37,9	2,6	33	35	36	38	40	41	43
4,5	320	39,0	2,8	34	35	37	39	41	42	44
5,0	364	39,4	2,8	34	36	38	39	41	43	45
5,5	387	39,9	2,9	35	37	38	40	42	44	46
6,0	369	40,9	2,7	36	37	39	41	43	45	46
6,5	382	41,8	3,0	36	38	40	42	44	46	47
7,0	366	42,5	3,1	37	39	40	42	44	46	48
7,5	374	43,0	3,0	37	39	41	43	45	47	49
8,0	469	43,9	3,3	38	40	42	44	46	48	50
8,5	413	44,7	3,1	39	40	42	45	47	49	51
9,0	475	45,4	3,3	39	41	43	45	47	50	52
9,5	426	46,1	3,4	40	42	44	46	48	50	52
10,0	440	46,4	3,4	40	42	44	46	49	51	53
10,5	437	47,4	3,7	41	43	45	47	50	52	54
11,0	443	47,7	3,6	42	44	46	48	50	53	55
11,5	447	49,1	3,4	42	44	46	49	51	54	56
12,0	443	49,5	3,5	43	45	47	50	52	54	57
12,5	456	50,5	3,8	44	46	48	51	53	56	58
13,0	405	51,8	3,8	45	47	49	52	54	57	59
13,5	398	52,8	3,9	46	48	50	53	55	57	60
14,0	393	53,5	4,0	47	49	51	53	56	58	60
14,5	390	54,3	3,4	47	49	52	54	57	59	61
15,0	507	54,9	3,5	48	50	52	55	57	59	61
15,5	482	55,1	3,4	48	50	53	55	57	59	61
16,0	486	55,0	3,2	49	51	53	55	58	60	62
16,5	510	55,2	3,6	49	51	53	55	58	60	62
17,0	494	55,7	3,3	49	51	53	56	58	60	62
17,5	471	55,9	3,4	49	51	53	56	58	60	62
18,0	451	55,8	3,3	49	52	54	56	58	60	62

12.56. táblázat. Magyar leányok csuklószelességének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	36,1	36,0	2,2	0,2	4,8	32	41
4	566	36,6	37,0	2,4	0,1	5,7	30	44
5	676	38,3	38,0	2,6	0,1	6,7	31	48
6	742	39,7	40,0	2,7	0,1	7,3	31	50
7	756	41,1	41,0	2,8	0,1	8,1	34	50
8	896	42,4	42,0	3,1	0,1	9,6	34	54
9	887	43,7	44,0	3,1	0,1	9,5	34	53

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
10	871	45,3	45,0	3,2	0,1	10,5	35	56
11	922	46,6	47,0	3,1	0,1	9,8	36	57
12	925	48,1	48,0	3,0	0,1	9,2	39	57
13	835	48,6	49,0	3,0	0,1	9,0	40	58
14	712	49,0	49,0	2,8	0,1	7,6	41	58
15	836	48,9	49,0	2,8	0,1	7,9	41	58
16	802	48,6	49,0	2,9	0,1	8,2	41	59
17	772	48,9	49,0	2,8	0,1	7,6	40	58
18	855	48,9	49,0	2,8	0,1	7,8	41	56

12.57. táblázat. Magyar leányok csuklószelességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	36,1	2,1	32	33	34	36	37	38	40
3,5	264	36,3	2,3	32	33	35	36	38	39	41
4,0	294	36,7	2,4	33	34	35	37	38	40	42
4,5	318	37,4	2,6	33	34	36	37	39	41	42
5,0	341	38,2	2,5	34	35	36	38	40	42	43
5,5	362	39,1	2,7	34	36	37	39	41	42	44
6,0	377	39,8	2,7	35	36	38	40	41	43	45
6,5	377	40,3	2,8	35	37	38	40	42	44	46
7,0	376	41,1	2,9	36	37	39	41	43	45	47
7,5	425	41,6	3,0	36	38	40	42	44	46	48
8,0	459	42,6	2,9	37	39	40	42	44	46	48
8,5	441	43,0	3,2	38	39	41	43	45	47	49
9,0	442	43,8	3,0	38	40	42	44	46	48	50
9,5	454	44,4	3,3	39	41	42	44	47	49	51
10,0	417	45,3	3,1	40	41	43	45	47	49	51
10,5	445	45,9	3,2	40	42	44	46	48	50	52
11,0	460	46,7	3,2	41	43	45	47	49	51	53
11,5	463	47,5	3,1	42	43	45	47	49	51	53
12,0	468	48,0	3,0	42	44	46	48	50	52	54
12,5	467	48,3	3,0	43	45	46	48	50	52	54
13,0	391	48,8	3,1	43	45	47	49	50	52	54
13,5	386	49,1	2,8	43	45	47	49	51	52	54
14,0	373	48,9	2,7	44	45	47	49	51	52	54
14,5	365	48,9	2,7	44	45	47	49	51	53	54
15,0	446	49,2	2,9	44	45	47	49	51	53	54
15,5	424	48,6	2,9	44	45	47	49	51	53	54
16,0	408	48,8	2,9	44	45	47	49	51	53	54

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
16,5	417	48,6	2,7	44	45	47	49	51	53	54
17,0	468	49,0	2,8	44	45	47	49	51	53	54
17,5	432	48,7	2,8	44	45	47	49	51	53	54
18,0	441	49,0	2,8	44	45	47	49	51	53	54

12.58. táblázat. Magyar fiúk térszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	68,8	69,0	4,0	0,3	16,3	60	80
4	592	70,5	70,0	4,6	0,2	20,7	57	88
5	733	73,1	73,0	4,6	0,2	21,0	57	97
6	750	75,8	75,0	5,5	0,2	30,1	57	107
7	741	79,0	79,0	5,7	0,2	32,5	62	103
8	860	82,1	81,0	6,3	0,2	39,3	61	110
9	892	85,2	84,0	6,5	0,2	42,1	67	113
10	861	87,5	87,0	6,7	0,2	44,7	67	119
11	865	90,8	90,0	7,4	0,3	54,5	75	125
12	904	93,7	93,0	7,4	0,2	54,8	75	125
13	818	96,4	96,0	7,4	0,3	54,3	76	126
14	739	98,9	98,0	7,8	0,3	60,5	74	134
15	948	99,7	99,0	7,0	0,2	48,5	77	132
16	975	99,5	99,0	6,5	0,2	41,7	81	134
17	873	99,8	99,0	6,5	0,2	42,7	78	132
18	890	100,0	100,0	6,6	0,3	44,1	80	125

12.59. táblázat. Magyar fiúk térszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	68,2	3,7	61	63	65	68	70	73	76
3,5	276	69,1	3,9	62	64	66	69	72	74	77
4,0	305	70,3	4,5	63	65	67	70	73	76	79
4,5	320	72,0	4,8	64	66	69	71	75	78	81
5,0	364	73,1	4,5	65	67	70	73	76	79	83
5,5	387	74,2	5,2	66	68	71	74	78	81	85
6,0	369	75,8	5,4	67	70	72	76	79	83	87
6,5	382	77,7	5,4	68	71	74	77	81	85	89
7,0	366	79,0	5,6	70	72	75	79	82	86	91
7,5	374	80,1	5,8	71	73	76	80	84	88	93
8,0	469	82,4	6,4	72	75	78	82	86	90	95
8,5	413	83,4	6,2	73	76	79	83	87	92	97
9,0	475	85,5	6,3	74	77	80	84	89	94	99

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
9,5	426	86,3	7,0	76	78	82	86	90	95	101
10,0	440	87,6	6,7	77	80	83	87	92	97	102
10,5	437	89,2	6,9	78	81	84	89	93	98	104
11,0	443	90,4	7,4	79	82	86	90	95	100	106
11,5	447	92,6	7,4	81	84	87	92	97	102	108
12,0	443	93,4	7,0	82	85	89	93	98	103	109
12,5	456	95,2	7,8	83	87	90	94	99	105	110
13,0	405	96,8	7,6	85	88	91	96	101	106	112
13,5	398	97,8	7,3	86	89	92	97	102	107	112
14,0	393	98,4	7,7	87	90	93	98	102	107	113
14,5	390	99,5	7,5	88	91	94	98	103	108	113
15,0	507	99,7	6,7	88	91	95	99	103	108	114
15,5	482	100,1	7,1	88	91	95	99	104	109	114
16,0	486	99,3	6,4	89	92	95	99	104	109	114
16,5	510	99,2	6,6	89	92	95	99	104	109	114
17,0	494	99,8	6,3	89	92	95	99	104	109	114
17,5	471	100,7	6,6	89	92	95	99	104	109	114
18,0	451	99,8	6,3	89	92	95	99	104	109	114

12.60. táblázat. Magyar leányok térdszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	66,3	66,0	4,4	0,4	19,2	56	79
4	566	67,6	67,0	4,4	0,2	19,4	55	87
5	676	70,5	70,0	5,1	0,2	26,3	59	94
6	742	73,1	73,0	5,1	0,2	26,4	59	95
7	756	75,5	75,0	5,4	0,2	29,7	57	101
8	896	78,6	78,0	6,4	0,2	40,4	60	106
9	887	81,3	80,0	6,8	0,2	46,3	60	113
10	871	84,4	83,0	7,4	0,3	54,5	66	113
11	922	86,9	86,0	7,2	0,2	51,4	65	122
12	925	89,5	89,0	7,1	0,2	50,0	67	117
13	835	90,7	90,0	7,1	0,2	51,0	64	123
14	712	91,7	91,0	7,0	0,3	48,4	73	127
15	836	92,5	92,0	7,0	0,2	48,7	73	123
16	802	92,5	92,0	6,8	0,2	46,8	75	131
17	772	92,7	92,0	6,7	0,3	45,1	69	127
18	855	92,9	92,0	7,0	0,3	48,6	78	118

12.61. táblázat. Magyar leányok térdszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	65,8	4,6	58	60	62	65	68	71	74
3,5	264	66,8	4,3	59	61	63	66	69	72	76
4,0	294	67,4	4,2	60	62	65	67	70	74	77
4,5	318	69,0	4,7	61	63	66	69	72	75	79
5,0	341	70,5	5,0	62	65	67	70	73	77	81
5,5	362	71,6	5,3	64	66	68	71	75	78	82
6,0	377	73,3	5,3	65	67	69	72	76	80	84
6,5	377	74,2	4,9	66	68	71	74	77	81	86
7,0	376	75,5	5,7	67	69	72	75	79	83	87
7,5	425	76,8	5,9	68	70	73	76	80	85	89
8,0	459	78,8	6,2	69	71	74	78	82	86	92
8,5	441	79,4	6,6	70	72	75	79	84	88	94
9,0	442	81,7	6,7	71	74	77	81	85	90	96
9,5	454	83,2	7,3	72	75	78	82	87	92	98
10,0	417	84,2	7,2	73	76	79	84	88	94	100
10,5	445	85,6	7,4	74	77	81	85	90	95	101
11,0	460	86,8	7,1	76	79	82	86	91	96	102
11,5	463	88,5	7,2	77	80	83	87	92	97	103
12,0	468	89,5	7,2	78	81	84	88	93	98	104
12,5	467	89,9	6,9	79	82	85	89	94	99	105
13,0	391	91,0	6,9	79	82	86	90	95	100	106
13,5	386	91,7	7,1	80	83	86	91	95	100	106
14,0	373	91,5	7,2	80	83	87	91	96	101	106
14,5	365	91,6	6,6	81	84	87	91	96	101	107
15,0	446	93,0	7,5	81	84	88	92	96	101	107
15,5	424	92,4	6,2	81	84	88	92	97	101	107
16,0	408	92,8	7,3	82	85	88	92	97	102	107
16,5	417	92,5	6,5	82	85	88	92	97	102	107
17,0	468	92,8	7,2	82	85	88	92	97	102	107
17,5	432	92,8	6,5	82	85	88	92	97	102	107
18,0	441	92,6	7,0	82	85	88	92	97	102	107

12.62. táblázat. Magyar fiúk bokaszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	50,8	51,0	3,1	0,3	9,3	44	60
4	592	51,9	52,0	3,1	0,1	9,8	42	60
5	733	54,1	54,0	3,3	0,1	10,9	43	64
6	750	56,5	56,0	3,6	0,1	12,6	44	68
7	741	58,5	58,0	3,8	0,1	14,2	46	72

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
8	860	60,8	61,0	4,1	0,1	16,7	46	75
9	892	63,0	63,0	4,2	0,1	17,8	47	77
10	861	64,4	64,0	4,1	0,1	17,1	50	78
11	865	66,2	66,0	4,2	0,1	17,7	54	82
12	904	68,0	68,0	4,3	0,1	18,4	51	84
13	818	69,8	70,0	4,5	0,2	20,5	53	86
14	739	71,5	71,0	4,8	0,2	23,2	56	85
15	948	72,4	73,0	4,4	0,1	19,4	58	86
16	975	72,3	72,0	4,2	0,1	17,4	59	86
17	873	72,6	72,0	4,4	0,1	19,1	58	87
18	890	72,7	73,0	4,2	0,2	18,0	61	87

12.63. táblázat. Magyar fiúk bokaszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	50,4	2,8	44	46	48	50	52	54	55
3,5	276	51,1	3,0	45	47	49	51	53	55	56
4,0	305	51,8	3,2	46	48	50	52	54	56	58
4,5	320	53,2	3,2	47	49	51	53	55	57	59
5,0	364	54,0	3,3	48	50	52	54	56	58	60
5,5	387	55,2	3,4	49	51	53	55	58	60	62
6,0	369	56,5	3,5	50	52	54	56	59	61	63
6,5	382	57,6	3,6	51	53	55	57	60	62	64
7,0	366	58,3	3,7	52	54	56	59	61	63	66
7,5	374	59,4	3,9	52	55	57	60	62	65	67
8,0	469	60,9	4,1	53	56	58	61	63	66	68
8,5	413	61,9	3,9	54	57	59	62	65	67	69
9,0	475	63,0	4,1	55	58	60	63	66	68	71
9,5	426	64,1	4,3	56	58	61	64	66	69	72
10,0	440	64,3	4,1	57	59	62	65	67	70	73
10,5	437	65,5	4,2	58	60	63	65	68	71	73
11,0	443	65,9	4,2	58	61	63	66	69	72	74
11,5	447	67,3	4,4	59	62	64	67	70	73	75
12,0	443	68,0	4,2	60	63	65	68	71	74	76
12,5	456	68,8	4,5	61	63	66	69	72	75	77
13,0	405	69,9	4,6	62	64	67	70	73	76	78
13,5	398	71,0	4,6	62	65	68	71	74	76	79
14,0	393	71,3	4,8	63	66	68	71	74	77	80
14,5	390	71,7	4,7	63	66	69	72	75	77	80
15,0	507	72,4	4,5	64	66	69	72	75	78	80

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,5	482	72,6	4,4	64	67	69	72	75	78	81
16,0	486	72,1	3,9	64	67	69	72	75	78	81
16,5	510	72,4	4,3	64	67	70	73	75	78	81
17,0	494	72,6	4,2	64	67	70	73	76	78	81
17,5	471	72,9	4,4	65	67	70	73	76	78	81
18,0	451	72,9	4,2	65	67	70	73	76	78	81

12.64. táblázat. Magyar leányok bokaszélességének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	48,5	48,0	3,1	0,2	9,6	41	58
4	566	49,7	50,0	3,2	0,1	10,2	41	60
5	676	52,2	52,0	3,2	0,1	10,1	43	64
6	742	54,5	54,0	3,3	0,1	11,0	45	69
7	756	56,1	56,0	3,4	0,1	11,8	45	68
8	896	58,0	58,0	3,8	0,1	14,2	46	69
9	887	59,6	60,0	3,8	0,1	14,6	50	75
10	871	61,3	61,0	3,9	0,1	15,1	50	75
11	922	62,4	62,0	3,7	0,1	13,6	50	77
12	925	63,8	64,0	3,6	0,1	12,8	54	76
13	835	64,2	64,0	3,7	0,1	13,6	53	77
14	712	64,3	64,0	3,5	0,1	12,0	53	76
15	836	64,2	64,0	3,7	0,1	13,8	52	79
16	802	64,4	64,0	3,8	0,1	14,5	54	80
17	772	64,4	64,0	3,4	0,1	11,7	55	75
18	855	64,4	64,0	3,6	0,2	13,1	52	75

12.65. táblázat. Magyar leányok bokaszélességének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	48,1	2,9	42	44	45	47	50	51	53
3,5	264	48,8	3,1	43	45	47	49	51	53	55
4,0	294	49,8	3,2	44	46	48	50	52	54	56
4,5	318	51,0	3,0	45	47	49	51	53	55	57
5,0	341	52,3	3,2	46	48	50	52	54	56	58
5,5	362	53,1	3,3	47	49	51	53	55	57	60
6,0	377	54,7	3,3	48	50	52	54	57	59	61
6,5	377	55,2	3,3	49	51	53	55	58	60	62
7,0	376	56,1	3,4	50	52	54	56	58	61	63
7,5	425	56,7	3,6	51	53	55	57	59	62	64
8,0	459	58,3	3,7	51	53	55	58	60	63	65

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,5	441	58,8	3,8	52	54	56	59	61	64	66
9,0	442	59,7	3,7	53	55	57	60	62	65	67
9,5	454	60,5	4,0	54	56	58	60	63	65	68
10,0	417	61,2	3,8	54	56	59	61	64	66	69
10,5	445	62,0	3,8	55	57	59	62	64	67	69
11,0	460	62,2	3,8	56	58	60	62	65	67	70
11,5	463	63,3	3,6	56	58	61	63	66	68	70
12,0	468	63,8	3,8	57	59	61	63	66	68	71
12,5	467	64,0	3,3	57	59	61	64	66	69	71
13,0	391	64,4	3,8	57	60	62	64	67	69	71
13,5	386	64,4	3,6	58	60	62	64	67	69	71
14,0	373	64,1	3,4	58	60	62	64	67	69	71
14,5	365	64,3	3,5	58	60	62	64	67	69	71
15,0	446	64,2	3,9	58	60	62	64	67	69	71
15,5	424	64,3	3,7	58	60	62	64	67	69	71
16,0	408	64,6	3,9	58	60	62	64	67	69	71
16,5	417	64,5	3,4	58	60	62	64	67	69	71
17,0	468	64,2	3,5	58	60	62	64	67	69	71
17,5	432	64,3	3,6	58	60	62	64	67	69	71
18,0	441	64,6	3,5	58	60	62	64	67	69	71

Kerületi méretek (mérőszalag, 12.8–9. ábra)

nyugalmi mellkaskerület (61). A mérőszalagot hátul a lapockacsontok alsó szöglete alatt, elől a férfiaknál a mellbimbón át, nőknél a 4. borda magasságában vezetve mérjük.

haskerület (62/1). A mérőszalagot a köldök magasságában a has körül vízszintesen vezetve mérjük.

derékkerület (62). A test oldalsó kontúrjának legjobban behúzódo pontján áthaladó horizontális kerület.

felkarkerület (65). Az *akromion* és a könyökcsoncs közötti távolság felezési pontján áthaladó horizontális síkban mért kerületi méret, a nyújtott felkaron.

alkarkerület (66). Az alkar maximális kerületi mérete a horizontális síkban.

csuklókerület. A csukló minimális kerülete a horizontális síkban.

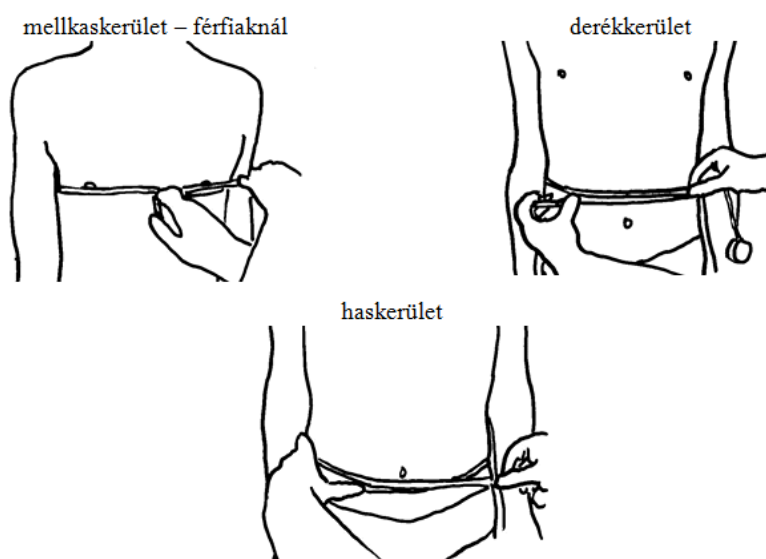
kézkerület (67/2). Lazán kifeszített kéznél a II. és V. metacarpo-phalangealis ízület legtávolabbi kidomborodásain vezetve a szalagot.

combtökkerület. A combhajlat magasságában a comb hossz tengelyére merőleges horizontális síkban mérve.

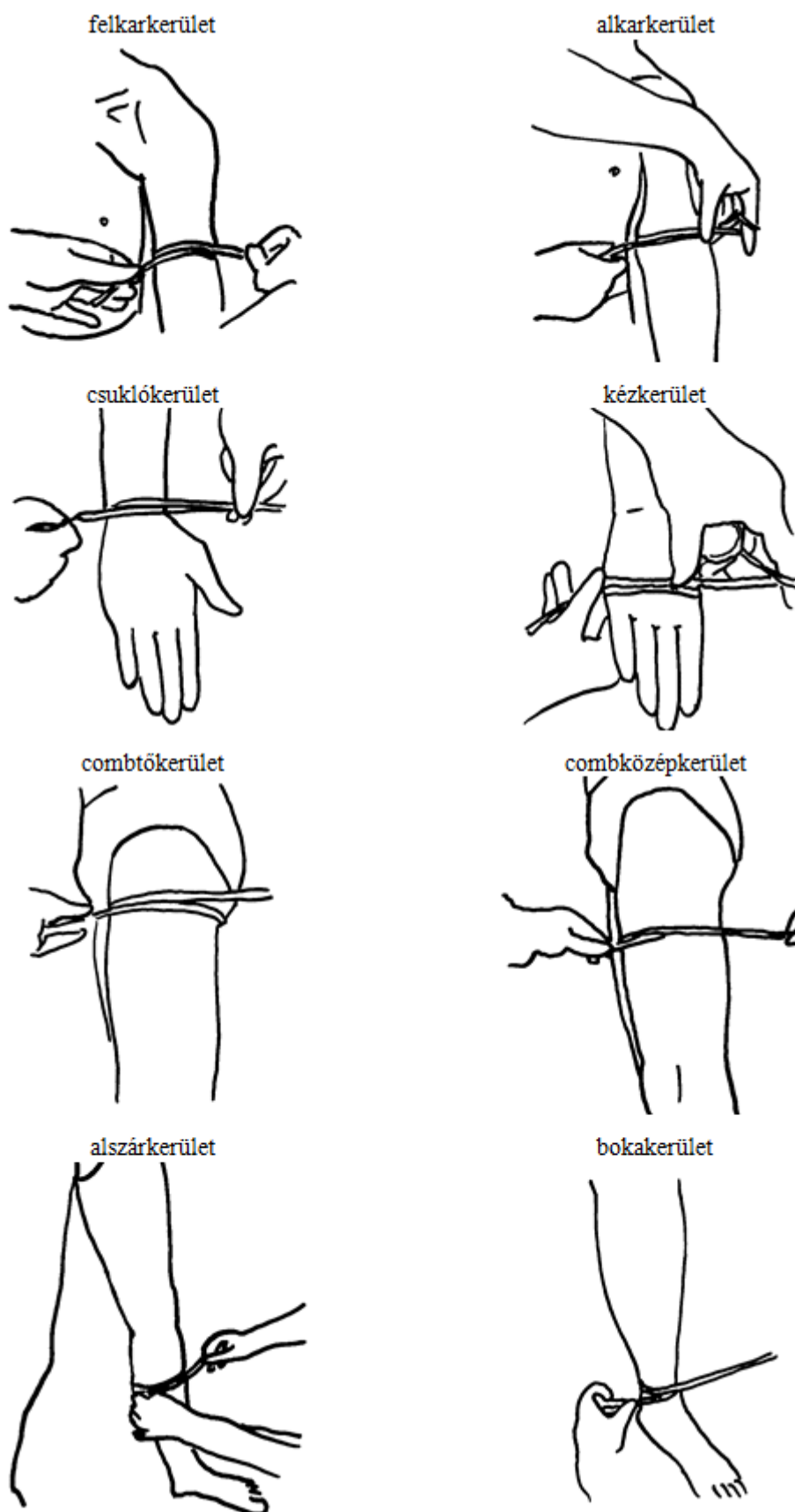
combközépkarület. A combhossz felének magasságában a comb hossz tengelyére merőleges horizontális síkban mérve.

alszárkerület (69). Az alszár maximális kerülete a horizontális síkban.

bokakerület (70). Az alszár legkisebb horizontális kerülete, általában közvetlenül a boka felett.



12.8. ábra: A törzs kerületi méreteinek standard felvétele.



12.9. ábra: A végtagok kerületi méreteinek standard felvétele.

12.66. táblázat. Magyar fiúk mellkaskerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	52,17	52,00	2,59	0,22	6,72	42,1	59,9
4	592	53,21	52,80	2,88	0,12	8,29	46,1	67,1
5	733	54,75	54,30	3,37	0,12	11,33	46,2	70,4
6	750	56,85	56,20	4,18	0,15	17,49	46,8	76,5
7	741	59,32	58,40	5,06	0,19	25,56	49,2	87,8
8	860	61,88	60,50	6,14	0,21	37,73	48,1	96,7
9	892	64,47	62,90	6,55	0,22	42,90	52,9	96,4
10	861	66,63	64,70	7,29	0,25	53,13	51,6	103,3
11	865	69,37	67,30	8,02	0,27	64,30	53,6	101,0
12	904	72,17	70,20	8,69	0,29	75,59	56,7	103,6
13	818	74,84	73,50	8,64	0,30	74,59	55,2	108,2
14	739	79,08	78,00	9,00	0,33	81,06	55,6	112,0
15	948	82,11	80,90	7,84	0,26	61,52	60,4	117,1
16	975	84,09	83,10	7,55	0,24	57,05	65,4	121,5
17	873	86,28	85,10	7,83	0,27	61,30	67,7	129,6
18	890	87,95	86,50	8,13	0,37	66,17	70,5	125,4

12.67. táblázat. Magyar fiúk mellkaskerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	51,94	2,33	47,6	48,7	49,8	51,3	53,0	54,8	56,8
3,5	276	52,29	2,58	48,1	49,2	50,5	52,0	53,9	55,8	58,0
4,0	305	53,26	2,74	48,7	49,8	51,1	52,8	54,8	56,8	59,3
4,5	320	53,98	3,32	49,2	50,4	51,8	53,6	55,7	57,9	60,7
5,0	364	54,77	3,41	49,8	51,1	52,5	54,4	56,7	59,1	62,2
5,5	387	55,69	3,56	50,4	51,8	53,3	55,3	57,7	60,4	63,8
6,0	369	56,81	4,07	51,1	52,5	54,1	56,3	58,9	61,9	65,7
6,5	382	58,24	4,59	51,8	53,3	55,0	57,3	60,2	63,5	67,8
7,0	366	59,39	5,05	52,6	54,1	56,0	58,4	61,5	65,1	70,0
7,5	374	60,09	5,46	53,3	55,0	56,9	59,5	62,9	66,9	72,4
8,0	469	62,05	6,18	54,2	55,9	57,9	60,7	64,3	68,7	74,9
8,5	413	63,14	6,16	55,0	56,8	59,0	62,0	65,8	70,6	77,4
9,0	475	64,61	6,61	55,8	57,7	60,0	63,1	67,3	72,4	79,8
9,5	426	65,36	6,96	56,5	58,5	60,9	64,3	68,7	74,1	82,1
10,0	440	66,86	7,43	57,2	59,3	61,9	65,4	70,0	75,8	84,3
10,5	437	68,28	7,74	57,9	60,1	62,8	66,6	71,4	77,4	86,3
11,0	443	68,97	8,07	58,6	61,0	63,8	67,8	72,9	79,1	88,2
11,5	447	71,03	8,23	59,4	61,9	64,9	69,0	74,4	80,8	89,9
12,0	443	71,62	8,22	60,3	63,0	66,2	70,5	76,0	82,5	91,6

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
12,5	456	73,96	9,36	61,4	64,2	67,5	72,0	77,6	84,3	93,1
13,0	405	75,05	8,48	62,7	65,7	69,1	73,7	79,4	86,0	94,5
13,5	398	76,96	8,51	64,3	67,3	70,9	75,5	81,3	87,8	96,0
14,0	393	78,51	9,09	66,1	69,1	72,7	77,4	83,1	89,5	97,4
14,5	390	80,58	8,21	68,0	71,0	74,6	79,3	84,9	91,1	98,7
15,0	507	81,86	7,59	69,7	72,8	76,3	80,9	86,4	92,5	99,8
15,5	482	83,66	8,39	71,3	74,3	77,8	82,3	87,7	93,6	100,9
16,0	486	84,33	7,36	72,6	75,5	79,0	83,4	88,8	94,6	101,8
16,5	510	84,86	7,36	73,6	76,6	80,0	84,4	89,7	95,5	102,6
17,0	494	86,06	7,66	74,5	77,4	80,8	85,2	90,5	96,3	103,4
17,5	471	87,96	8,68	75,3	78,2	81,5	85,9	91,1	96,9	104,0
18,0	451	87,53	7,42	75,9	78,8	82,1	86,4	91,7	97,4	104,5

12.68. táblázat. Magyar leányok mellkaskerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	51,09	50,10	2,78	0,22	7,70	44,0	57,7
4	566	51,93	51,70	3,01	0,13	9,08	45,2	72,0
5	676	54,21	53,60	3,92	0,15	15,39	45,6	73,5
6	742	55,90	55,30	4,16	0,15	17,32	47,5	76,9
7	756	58,08	56,90	5,15	0,19	26,49	48,0	81,2
8	896	60,94	59,30	6,34	0,21	40,20	50,2	89,1
9	887	63,11	61,80	6,76	0,23	45,64	50,6	93,4
10	871	66,97	65,05	8,12	0,27	66,01	50,0	100,2
11	922	70,32	68,50	8,47	0,28	71,72	53,2	102,1
12	925	73,83	73,00	8,18	0,27	66,84	54,0	108,8
13	835	77,17	76,30	7,88	0,27	62,17	54,6	107,0
14	712	80,14	79,25	7,14	0,27	50,96	58,5	106,0
15	836	81,55	80,50	6,82	0,24	46,47	65,0	112,3
16	802	81,91	81,10	6,36	0,22	40,45	62,3	112,4
17	772	82,26	81,90	5,51	0,21	30,38	68,5	105,8
18	855	82,68	81,70	6,13	0,29	37,58	69,0	109,2

12.69. táblázat. Magyar leányok mellkaskerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	50,68	3,01	46,3	47,3	48,4	49,9	51,7	53,6	56,0
3,5	264	51,37	2,71	46,9	48,0	49,2	50,8	52,7	54,8	57,4
4,0	294	51,86	2,74	47,5	48,7	50,0	51,7	53,7	56,0	58,9
4,5	318	52,97	3,48	48,2	49,4	50,7	52,5	54,8	57,3	60,5
5,0	341	54,12	3,81	48,8	50,1	51,5	53,4	55,8	58,6	62,1

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
5,5	362	55,06	4,12	49,4	50,8	52,3	54,4	56,9	59,9	63,9
6,0	377	56,14	4,31	50,1	51,5	53,1	55,3	58,0	61,3	65,7
6,5	377	56,86	4,57	50,7	52,2	53,9	56,2	59,2	62,8	67,7
7,0	376	58,09	5,30	51,3	52,9	54,7	57,2	60,5	64,4	69,9
7,5	425	59,31	5,45	52,0	53,6	55,6	58,3	61,8	66,1	72,3
8,0	459	61,03	6,34	52,7	54,4	56,6	59,5	63,3	68,0	74,9
8,5	441	61,82	6,58	53,4	55,3	57,6	60,7	64,9	70,0	77,6
9,0	442	63,25	6,72	54,2	56,2	58,7	62,1	66,6	72,1	80,2
9,5	454	65,33	7,57	55,0	57,2	60,0	63,7	68,5	74,4	82,8
10,0	417	66,84	7,76	55,9	58,4	61,3	65,3	70,4	76,6	85,1
10,5	445	68,25	8,50	56,9	59,6	62,8	67,1	72,5	78,8	87,0
11,0	460	70,27	8,28	58,1	61,0	64,5	69,0	74,6	80,8	88,7
11,5	463	72,37	8,50	59,6	62,7	66,3	71,0	76,6	82,8	90,3
12,0	468	73,99	8,21	61,3	64,5	68,2	72,9	78,5	84,5	91,7
12,5	467	75,32	7,85	63,1	66,3	70,0	74,7	80,2	86,1	92,9
13,0	391	77,29	7,55	65,0	68,2	71,8	76,4	81,7	87,4	93,9
13,5	386	79,32	7,58	66,9	69,9	73,4	77,8	82,9	88,4	94,7
14,0	373	79,82	7,45	68,6	71,4	74,7	78,9	83,9	89,1	95,2
14,5	365	80,71	6,56	69,9	72,7	75,8	79,8	84,5	89,6	95,5
15,0	446	82,01	7,45	71,0	73,7	76,7	80,5	85,0	89,9	95,6
15,5	424	81,74	6,10	71,9	74,4	77,3	81,0	85,4	90,1	95,6
16,0	408	82,06	6,70	72,5	74,9	77,8	81,4	85,7	90,2	95,6
16,5	417	81,92	5,61	72,9	75,3	78,1	81,7	85,8	90,3	95,6
17,0	468	82,21	5,46	73,2	75,6	78,3	81,8	86,0	90,3	95,6
17,5	432	82,42	5,84	73,4	75,8	78,5	82,0	86,0	90,4	95,6
18,0	441	82,53	6,08	73,6	76,0	78,7	82,1	86,1	90,4	95,5

12.70. táblázat. Magyar fiúk derékkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	49,03	49,00	2,87	0,25	8,23	42,2	57,8
4	592	49,90	49,40	3,40	0,14	11,55	42,3	65,6
5	733	51,13	50,60	3,84	0,14	14,72	42,0	68,8
6	750	52,91	52,10	4,84	0,18	23,39	43,4	80,1
7	741	54,62	53,40	5,71	0,21	32,65	43,1	80,9
8	860	56,62	55,20	6,54	0,22	42,73	44,7	87,2
9	892	58,84	57,30	6,74	0,23	45,48	47,1	89,1
10	861	60,90	59,00	7,41	0,25	54,84	47,9	87,9
11	865	62,91	60,70	8,35	0,28	69,79	49,0	95,9
12	904	65,08	63,00	8,71	0,29	75,92	49,2	97,1

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
13	818	66,91	64,80	8,60	0,30	73,96	52,3	102,0
14	739	69,32	67,70	8,62	0,32	74,36	49,7	104,2
15	948	71,11	69,30	8,15	0,26	66,36	52,4	109,7
16	975	71,98	70,50	7,56	0,24	57,11	56,0	108,5
17	873	73,70	72,00	7,84	0,26	61,39	58,2	108,4
18	890	75,17	73,30	8,04	0,36	64,72	58,8	107,8

12.71. táblázat. Magyar fiúk derékkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	48,56	2,74	44,0	45,2	46,5	48,2	50,1	53,1	54,9
3,5	276	49,14	2,97	44,4	45,6	47,0	48,8	50,9	53,2	56,1
4,0	305	49,92	3,35	44,7	46,0	47,5	49,4	51,7	53,7	57,5
4,5	320	50,55	3,78	45,1	46,4	48,0	50,0	52,5	54,5	59,1
5,0	364	51,17	3,90	45,4	46,9	48,5	50,7	53,3	55,7	60,9
5,5	387	51,86	4,27	45,8	47,3	49,1	51,4	54,2	57,0	62,8
6,0	369	52,84	4,65	46,2	47,8	49,6	52,1	55,1	58,5	64,7
6,5	382	54,05	5,28	46,7	48,3	50,2	52,8	56,1	60,2	66,7
7,0	366	54,66	5,70	47,1	48,8	50,8	53,6	57,1	61,9	68,7
7,5	374	55,13	5,80	47,6	49,4	51,6	54,5	58,2	63,7	70,7
8,0	469	56,80	6,61	48,3	50,1	52,4	55,4	59,4	65,5	72,7
8,5	413	57,69	6,58	49,0	50,9	53,3	56,5	60,6	67,3	74,6
9,0	475	59,03	6,71	49,7	51,7	54,2	57,5	61,9	69,0	76,4
9,5	426	59,60	7,10	50,4	52,5	55,0	58,5	63,1	70,7	78,2
10,0	440	61,18	7,67	51,0	53,1	55,8	59,4	64,3	72,3	79,8
10,5	437	62,12	7,71	51,5	53,8	56,5	60,4	65,4	73,8	81,3
11,0	443	62,56	8,56	52,1	54,4	57,3	61,3	66,5	75,1	82,8
11,5	447	64,25	8,44	52,7	55,1	58,1	62,2	67,7	76,4	84,1
12,0	443	64,57	8,20	53,4	56,0	59,0	63,3	68,8	77,5	85,3
12,5	456	66,61	9,42	54,3	56,9	60,0	64,3	70,0	78,5	86,4
13,0	405	67,09	8,49	55,3	57,9	61,1	65,4	71,0	79,4	87,4
13,5	398	68,16	8,46	56,4	59,0	62,1	66,4	72,0	80,2	88,3
14,0	393	68,52	8,35	57,6	60,2	63,3	67,5	73,0	80,9	89,1
14,5	390	70,19	8,26	58,8	61,4	64,4	68,6	73,8	81,5	89,9
15,0	507	70,93	7,87	60,0	62,5	65,5	69,5	74,6	82,0	90,7
15,5	482	72,26	8,57	61,0	63,4	66,4	70,3	75,4	82,5	91,5
16,0	486	72,15	7,68	61,8	64,2	67,1	71,1	76,0	83,0	92,3
16,5	510	72,45	7,48	62,4	64,9	67,8	71,7	76,7	83,5	93,2
17,0	494	73,54	7,53	63,0	65,4	68,4	72,3	77,3	84,0	94,1
17,5	471	75,01	8,35	63,4	65,9	68,8	72,8	77,9	84,6	95,2

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
18,0	451	74,32	7,42	63,8	66,3	69,3	73,3	78,5	85,4	96,5

12.72. táblázat. Magyar leányok derékkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	48,03	47,85	3,26	0,26	10,64	40,3	60,0
4	566	48,76	48,50	3,32	0,14	11,01	40,5	65,9
5	676	50,50	50,10	4,13	0,16	17,08	39,7	70,3
6	742	51,80	50,90	4,53	0,17	20,51	41,9	70,5
7	756	53,15	52,10	5,21	0,19	27,14	42,1	76,8
8	896	55,02	53,50	6,17	0,21	38,04	42,6	81,4
9	887	56,59	55,10	6,55	0,22	42,93	43,8	87,0
10	871	59,47	57,40	7,98	0,27	63,69	44,7	91,4
11	922	61,13	59,30	8,18	0,27	66,92	46,0	96,2
12	925	62,76	61,20	7,94	0,26	63,09	48,6	97,5
13	835	64,10	62,20	7,69	0,27	59,07	49,9	99,1
14	712	65,91	64,20	7,42	0,28	55,02	50,5	98,0
15	836	66,21	64,90	7,11	0,25	50,50	52,0	97,0
16	802	66,43	65,10	6,78	0,24	46,03	53,1	98,8
17	772	66,52	65,40	5,97	0,23	35,60	52,3	96,6
18	855	66,80	65,40	6,54	0,30	42,81	56,3	94,5

12.73. táblázat. Magyar leányok derékkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	47,88	3,24	42,6	43,9	45,3	47,2	49,3	51,5	54,5
3,5	264	48,29	3,25	43,1	44,4	45,9	47,8	50,1	52,5	55,2
4,0	294	48,74	3,29	43,5	44,9	46,5	48,5	50,9	53,4	56,3
4,5	318	49,53	3,64	44,0	45,4	47,0	49,2	51,7	54,4	57,6
5,0	341	50,39	3,90	44,4	45,9	47,6	49,8	52,5	55,5	59,2
5,5	362	51,13	4,37	44,7	46,3	48,1	50,5	53,3	56,5	60,9
6,0	377	52,11	4,79	45,1	46,7	48,6	51,1	54,1	57,5	62,8
6,5	377	52,38	4,86	45,5	47,1	49,1	51,7	54,9	58,6	64,7
7,0	376	53,19	5,33	45,8	47,6	49,6	52,4	55,8	59,7	66,7
7,5	425	53,66	5,43	46,2	48,0	50,2	53,1	56,7	61,0	68,7
8,0	459	55,17	6,13	46,6	48,5	50,8	53,8	57,7	62,3	70,6
8,5	441	55,73	6,39	47,2	49,1	51,5	54,7	58,8	63,8	72,5
9,0	442	56,66	6,60	47,7	49,8	52,2	55,6	60,0	65,4	74,4
9,5	454	58,36	7,37	48,3	50,4	53,0	56,6	61,3	67,0	76,1
10,0	417	59,37	7,66	48,9	51,1	53,8	57,5	62,4	68,6	77,7
10,5	445	59,97	8,27	49,6	51,9	54,6	58,5	63,6	70,0	79,1

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
11,0	460	61,29	8,17	50,4	52,7	55,5	59,4	64,6	71,2	80,4
11,5	463	61,91	8,34	51,2	53,6	56,4	60,3	65,5	72,1	81,5
12,0	468	62,95	7,91	52,2	54,5	57,3	61,2	66,4	72,9	82,5
12,5	467	63,31	7,37	53,1	55,5	58,2	62,1	67,1	73,4	83,2
13,0	391	64,00	7,54	54,1	56,4	59,1	62,9	67,8	73,9	83,8
13,5	386	65,45	7,69	54,9	57,2	59,9	63,6	68,4	74,2	84,3
14,0	373	65,74	7,62	55,7	57,9	60,5	64,1	68,8	74,4	84,5
14,5	365	65,92	7,06	56,3	58,5	61,1	64,6	69,1	74,5	84,6
15,0	446	66,62	7,70	56,8	58,9	61,5	64,9	69,3	74,6	84,6
15,5	424	66,33	6,58	57,2	59,3	61,8	65,2	69,5	74,6	84,4
16,0	408	66,67	7,13	57,5	59,6	62,0	65,4	69,6	74,6	84,1
16,5	417	66,22	5,83	57,7	59,8	62,2	65,5	69,7	74,6	83,8
17,0	468	66,29	6,06	57,8	59,9	62,3	65,6	69,7	74,6	83,4
17,5	432	66,67	6,22	58,0	60,0	62,5	65,7	69,8	74,6	82,9
18,0	441	66,76	6,61	58,1	60,1	62,6	65,8	69,9	74,6	82,4

12.74. táblázat. Magyar fiúk haskerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	50,44	50,25	3,24	0,28	10,48	42,4	61,3
4	592	51,72	51,05	4,01	0,17	16,06	44,2	74,6
5	733	53,47	52,80	4,33	0,16	18,72	42,7	76,6
6	750	55,78	54,60	5,59	0,20	31,21	45,3	80,7
7	741	57,96	56,60	6,66	0,24	44,31	44,4	88,2
8	860	60,49	58,50	7,73	0,26	59,69	46,8	98,5
9	892	63,21	61,10	8,09	0,27	65,44	48,0	98,7
10	861	65,78	63,50	8,87	0,30	78,66	49,9	101,8
11	865	68,51	66,10	9,79	0,33	95,89	51,0	107,8
12	904	71,26	69,00	10,52	0,35	110,58	52,5	114,3
13	818	73,36	71,10	10,40	0,36	108,13	54,2	113,4
14	739	76,03	74,20	10,05	0,37	100,95	53,8	116,2
15	948	77,62	75,80	9,01	0,29	81,24	59,4	118,3
16	975	78,39	76,65	8,68	0,28	75,38	62,4	114,0
17	873	80,00	78,20	8,93	0,30	79,73	63,0	118,1
18	890	81,24	79,50	9,13	0,41	83,35	62,0	118,6

12.75. táblázat. Magyar fiúk haskerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	49,82	3,30	45,1	46,2	47,5	49,2	51,2	54,8	58,4
3,5	276	50,60	3,10	45,7	46,9	48,3	50,1	52,3	55,2	59,9

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
4,0	305	51,70	3,88	46,3	47,6	49,1	51,0	53,4	56,0	61,6
4,5	320	52,76	4,39	46,9	48,3	49,8	51,9	54,6	57,2	63,5
5,0	364	53,44	4,37	47,5	48,9	50,6	52,8	55,7	58,7	65,5
5,5	387	54,39	4,72	48,0	49,5	51,3	53,8	56,9	60,5	67,7
6,0	369	55,80	5,57	48,5	50,1	52,1	54,7	58,1	62,4	69,9
6,5	382	57,23	6,20	49,0	50,8	52,8	55,7	59,4	64,6	72,1
7,0	366	57,87	6,49	49,6	51,4	53,6	56,7	60,7	66,8	74,5
7,5	374	58,77	6,87	50,1	52,1	54,5	57,8	62,1	69,0	76,8
8,0	469	60,68	7,74	50,8	52,9	55,4	59,0	63,6	71,3	79,1
8,5	413	61,78	8,04	51,6	53,8	56,5	60,2	65,2	73,5	81,3
9,0	475	63,46	8,08	52,4	54,7	57,6	61,5	66,8	75,7	83,5
9,5	426	64,32	8,55	53,1	55,6	58,6	62,8	68,4	77,7	85,7
10,0	440	66,16	9,09	53,8	56,4	59,7	64,1	70,0	79,6	87,7
10,5	437	67,02	9,12	54,5	57,3	60,7	65,3	71,5	81,4	89,7
11,0	443	68,16	10,01	55,2	58,2	61,7	66,6	73,0	83,1	91,5
11,5	447	70,16	9,91	56,1	59,1	62,8	67,8	74,5	84,5	93,3
12,0	443	70,83	10,04	57,1	60,2	63,9	69,1	75,9	85,8	94,9
12,5	456	73,01	11,35	58,2	61,4	65,1	70,4	77,2	87,0	96,4
13,0	405	73,71	10,31	59,5	62,6	66,4	71,6	78,3	87,9	97,7
13,5	398	74,62	9,97	60,9	64,0	67,7	72,8	79,4	88,8	98,9
14,0	393	75,13	9,80	62,3	65,4	69,0	74,0	80,3	89,5	99,9
14,5	390	76,97	9,52	63,7	66,7	70,2	75,0	81,1	90,0	100,8
15,0	507	77,55	9,01	64,9	67,8	71,2	75,9	81,9	90,5	101,6
15,5	482	78,59	9,36	65,8	68,7	72,1	76,7	82,5	90,9	102,2
16,0	486	78,52	8,80	66,5	69,4	72,8	77,3	83,1	91,3	102,7
16,5	510	78,81	8,38	67,1	70,0	73,3	77,9	83,7	91,7	103,0
17,0	494	79,99	8,63	67,6	70,4	73,8	78,4	84,2	92,1	103,2
17,5	471	81,15	9,76	68,0	70,8	74,2	78,8	84,6	92,6	103,3
18,0	451	80,44	8,34	68,3	71,2	74,6	79,1	85,0	93,3	103,3

12.76. táblázat. Magyar leányok haskerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	50,17	49,00	3,91	0,31	15,30	39,5	64,5
4	566	51,53	51,10	4,18	0,18	17,43	40,0	75,1
5	676	54,19	53,30	5,39	0,21	29,09	42,7	80,6
6	742	55,94	54,80	5,65	0,21	31,89	43,8	82,0
7	756	57,85	56,50	6,53	0,24	42,68	45,8	86,6
8	896	60,42	58,30	7,95	0,27	63,28	42,3	96,3
9	887	62,20	60,60	8,01	0,27	64,23	45,6	93,2

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
10	871	66,13	63,85	9,53	0,32	90,83	48,0	97,7
11	922	68,48	66,60	9,62	0,32	92,50	50,0	108,7
12	925	70,93	69,10	9,62	0,32	92,58	49,9	110,3
13	835	73,09	71,55	9,39	0,33	88,13	51,2	110,9
14	712	75,95	74,30	9,04	0,34	81,70	56,3	113,3
15	836	76,97	75,70	8,52	0,30	72,58	56,0	113,8
16	802	77,71	76,80	8,04	0,28	64,64	59,6	110,5
17	772	77,65	77,30	7,50	0,29	56,20	59,4	107,9
18	855	77,83	77,00	8,22	0,38	67,50	59,8	107,7

12.77. táblázat. Magyar leányok haskerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	49,81	3,80	43,6	45,0	46,7	48,9	51,4	54,2	59,4
3,5	264	50,63	4,01	44,4	45,9	47,7	50,0	52,7	55,6	60,4
4,0	294	51,44	4,01	45,2	46,8	48,7	51,1	54,0	57,2	61,7
4,5	318	52,80	4,74	46,0	47,7	49,6	52,2	55,3	58,8	63,3
5,0	341	54,07	5,23	46,7	48,5	50,5	53,2	56,6	60,3	65,2
5,5	362	55,08	5,60	47,3	49,2	51,3	54,2	57,8	61,9	67,3
6,0	377	56,30	5,92	47,9	49,8	52,1	55,1	58,9	63,3	69,6
6,5	377	56,85	6,09	48,3	50,3	52,7	55,9	60,0	64,7	71,9
7,0	376	58,00	6,75	48,8	50,9	53,4	56,8	61,1	66,2	74,3
7,5	425	58,51	6,83	49,2	51,4	54,1	57,7	62,2	67,7	76,7
8,0	459	60,61	7,90	49,8	52,1	54,9	58,7	63,6	69,5	79,0
8,5	441	61,12	8,09	50,4	52,8	55,8	59,8	65,1	71,4	81,3
9,0	442	62,26	8,01	51,1	53,7	56,9	61,2	66,7	73,4	83,5
9,5	454	64,68	8,95	51,9	54,7	58,1	62,6	68,5	75,6	85,5
10,0	417	66,09	9,00	52,7	55,7	59,2	64,0	70,2	77,6	87,4
10,5	445	66,79	9,87	53,6	56,7	60,4	65,4	71,8	79,3	89,2
11,0	460	68,60	9,37	54,6	57,8	61,6	66,8	73,3	80,9	90,8
11,5	463	69,66	9,96	55,7	59,0	62,9	68,1	74,7	82,3	92,1
12,0	468	71,31	9,94	56,9	60,2	64,2	69,5	76,0	83,5	93,3
12,5	467	71,72	8,99	58,2	61,6	65,6	70,8	77,3	84,6	94,3
13,0	391	73,13	9,00	59,6	63,0	66,9	72,1	78,5	85,6	95,1
13,5	386	75,13	9,38	61,0	64,3	68,2	73,4	79,6	86,4	95,8
14,0	373	75,69	9,20	62,2	65,5	69,4	74,4	80,5	87,1	96,2
14,5	365	76,43	8,65	63,2	66,5	70,3	75,2	81,1	87,5	96,5
15,0	446	77,17	9,09	64,0	67,3	71,1	75,9	81,6	87,8	96,7
15,5	424	77,57	8,01	64,6	67,9	71,6	76,4	82,0	88,0	96,7
16,0	408	78,03	8,03	65,1	68,3	72,0	76,7	82,2	88,1	96,7

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
16,5	417	77,42	7,67	65,3	68,5	72,2	76,9	82,4	88,2	96,6
17,0	468	77,32	7,53	65,4	68,6	72,3	77,0	82,4	88,2	96,5
17,5	432	78,00	7,71	65,5	68,7	72,4	77,0	82,5	88,3	96,4
18,0	441	77,59	8,01	65,5	68,7	72,4	77,1	82,5	88,3	96,4

12.78. táblázat. Magyar fiúk nyújtott felkarkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	16,06	16,00	1,22	0,10	1,48	13,3	21,1
4	592	16,09	16,00	1,37	0,06	1,87	13,1	22,0
5	733	16,47	16,20	1,56	0,06	2,43	13,0	23,5
6	750	17,05	16,70	1,82	0,07	3,33	13,5	24,6
7	741	17,79	17,40	2,21	0,08	4,88	13,3	27,6
8	860	18,42	17,80	2,39	0,08	5,72	13,8	28,1
9	892	19,38	18,80	2,65	0,09	7,03	14,1	30,4
10	861	20,09	19,50	2,86	0,10	8,20	14,4	29,9
11	865	20,92	20,30	3,01	0,10	9,09	14,9	32,4
12	904	21,69	21,10	3,11	0,10	9,68	15,3	32,9
13	818	22,36	22,00	3,10	0,11	9,62	16,1	33,5
14	739	23,56	23,10	3,18	0,12	10,10	15,5	34,0
15	948	24,14	23,80	2,81	0,09	7,88	17,9	36,5
16	975	24,79	24,50	2,80	0,09	7,84	18,2	35,2
17	873	25,61	25,20	2,90	0,10	8,39	18,2	37,6
18	890	26,11	25,60	3,00	0,14	9,00	18,5	35,5

12.79. táblázat. Magyar fiúk nyújtott felkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	16,00	1,09	13,8	14,3	14,9	15,6	16,4	17,3	18,4
3,5	276	15,90	1,19	13,9	14,4	15,0	15,7	16,6	17,6	18,7
4,0	305	16,13	1,41	14,0	14,5	15,1	15,9	16,9	17,9	19,1
4,5	320	16,31	1,50	14,1	14,6	15,3	16,1	17,1	18,2	19,6
5,0	364	16,52	1,57	14,2	14,8	15,4	16,3	17,4	18,6	20,0
5,5	387	16,60	1,65	14,3	14,9	15,6	16,5	17,7	18,9	20,6
6,0	369	17,04	1,78	14,4	15,1	15,8	16,8	18,0	19,4	21,1
6,5	382	17,51	2,05	14,6	15,2	16,0	17,1	18,4	19,9	21,8
7,0	366	17,82	2,25	14,7	15,4	16,3	17,4	18,8	20,4	22,5
7,5	374	17,90	2,10	14,9	15,6	16,5	17,7	19,2	20,9	23,2
8,0	469	18,51	2,46	15,1	15,9	16,8	18,1	19,6	21,5	23,9
8,5	413	18,79	2,46	15,3	16,1	17,1	18,4	20,1	22,1	24,7
9,0	475	19,50	2,68	15,5	16,4	17,4	18,8	20,6	22,7	25,4

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
9,5	426	19,71	2,83	15,8	16,7	17,8	19,2	21,1	23,2	26,1
10,0	440	20,19	2,88	16,0	16,9	18,1	19,6	21,5	23,8	26,7
10,5	437	20,50	2,84	16,2	17,2	18,4	20,0	22,0	24,3	27,3
11,0	443	20,82	3,14	16,5	17,5	18,8	20,4	22,5	24,8	27,9
11,5	447	21,37	2,96	16,8	17,9	19,1	20,8	22,9	25,3	28,4
12,0	443	21,55	2,95	17,1	18,2	19,5	21,2	23,3	25,7	28,8
12,5	456	22,14	3,29	17,5	18,6	19,9	21,6	23,8	26,2	29,2
13,0	405	22,47	3,09	17,9	19,0	20,3	22,1	24,2	26,6	29,5
13,5	398	23,00	3,12	18,3	19,4	20,8	22,5	24,6	27,0	29,8
14,0	393	23,40	3,18	18,7	19,9	21,2	23,0	25,0	27,3	30,1
14,5	390	23,72	2,96	19,2	20,3	21,7	23,4	25,4	27,7	30,3
15,0	507	24,06	2,71	19,6	20,7	22,1	23,8	25,8	28,0	30,5
15,5	482	24,72	3,03	20,0	21,1	22,5	24,2	26,2	28,3	30,8
16,0	486	24,75	2,76	20,3	21,5	22,8	24,5	26,5	28,6	31,1
16,5	510	25,07	2,83	20,6	21,8	23,2	24,9	26,9	29,0	31,4
17,0	494	25,63	2,73	20,9	22,1	23,5	25,2	27,2	29,3	31,7
17,5	471	26,10	3,13	21,2	22,4	23,7	25,5	27,5	29,6	32,0
18,0	451	25,94	2,89	21,4	22,6	24,0	25,8	27,8	29,9	32,3

12.80. táblázat. Magyar leányok nyújtott felkarkerületének (cm) statisztikai paramétereit.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	15,95	15,80	1,34	0,11	1,80	13,1	20,1
4	566	16,04	15,90	1,35	0,06	1,83	12,3	22,7
5	676	16,72	16,50	1,69	0,07	2,87	12,9	24,6
6	742	17,27	16,90	1,78	0,07	3,16	13,1	25,4
7	756	17,84	17,50	2,07	0,08	4,27	13,6	26,3
8	896	18,63	18,10	2,46	0,08	6,07	13,7	28,0
9	887	19,26	18,90	2,50	0,08	6,23	14,3	29,6
10	871	20,27	19,70	2,99	0,10	8,92	14,2	32,5
11	922	20,90	20,40	2,99	0,10	8,94	14,4	32,3
12	925	21,57	21,10	2,95	0,10	8,69	15,1	35,2
13	835	22,12	21,70	2,87	0,10	8,26	15,6	33,5
14	712	22,86	22,40	2,79	0,10	7,79	17,1	34,1
15	836	23,09	22,70	2,77	0,10	7,66	17,0	35,3
16	802	23,03	22,70	2,51	0,09	6,31	17,1	38,7
17	772	23,16	22,80	2,38	0,09	5,65	17,1	35,8
18	855	23,49	23,00	2,64	0,12	6,96	18,0	37,2

12.81. táblázat. Magyar leányok nyújtott felkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paramétereit.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	16,04	1,45	13,6	14,2	14,7	15,5	16,4	17,3	18,4
3,5	264	15,92	1,30	13,8	14,3	14,9	15,7	16,7	17,6	18,8
4,0	294	16,04	1,40	13,9	14,5	15,1	16,0	16,9	18,0	19,2
4,5	318	16,34	1,46	14,1	14,7	15,3	16,2	17,2	18,4	19,7
5,0	341	16,67	1,67	14,2	14,8	15,5	16,5	17,6	18,8	20,2
5,5	362	16,97	1,74	14,4	15,0	15,8	16,7	17,9	19,2	20,7
6,0	377	17,37	1,84	14,5	15,2	16,0	17,0	18,2	19,6	21,3
6,5	377	17,59	1,87	14,7	15,4	16,2	17,3	18,6	20,1	21,9
7,0	376	17,84	2,12	14,8	15,6	16,4	17,6	19,0	20,5	22,5
7,5	425	18,10	2,25	15,0	15,7	16,7	17,9	19,4	21,1	23,2
8,0	459	18,66	2,45	15,1	16,0	16,9	18,2	19,8	21,6	23,9
8,5	441	18,86	2,48	15,3	16,2	17,2	18,6	20,3	22,2	24,6
9,0	442	19,31	2,43	15,5	16,4	17,5	18,9	20,7	22,7	25,3
9,5	454	19,98	2,83	15,8	16,7	17,8	19,3	21,2	23,3	26,0
10,0	417	20,20	2,87	16,0	17,0	18,1	19,7	21,6	23,9	26,7
10,5	445	20,46	3,09	16,3	17,3	18,5	20,1	22,1	24,3	27,2
11,0	460	20,93	2,91	16,6	17,6	18,8	20,4	22,5	24,8	27,7
11,5	463	21,27	3,07	16,9	17,9	19,2	20,8	22,8	25,2	28,1
12,0	468	21,62	3,00	17,2	18,3	19,5	21,2	23,2	25,5	28,3
12,5	467	21,82	2,81	17,6	18,6	19,9	21,5	23,5	25,7	28,5
13,0	391	22,03	2,79	17,9	18,9	20,2	21,8	23,8	26,0	28,7
13,5	386	22,77	2,87	18,2	19,2	20,5	22,0	24,0	26,1	28,8
14,0	373	22,78	2,89	18,5	19,5	20,7	22,3	24,2	26,2	28,8
14,5	365	22,79	2,53	18,7	19,7	20,9	22,4	24,3	26,3	28,8
15,0	446	23,34	3,09	18,9	19,9	21,1	22,6	24,4	26,4	28,8
15,5	424	22,97	2,38	19,1	20,1	21,2	22,7	24,5	26,5	28,8
16,0	408	23,20	2,71	19,3	20,2	21,4	22,8	24,6	26,5	28,8
16,5	417	22,98	2,27	19,4	20,3	21,4	22,9	24,6	26,5	28,8
17,0	468	23,05	2,37	19,5	20,4	21,5	23,0	24,7	26,6	28,8
17,5	432	23,38	2,45	19,6	20,5	21,6	23,0	24,7	26,6	28,8
18,0	441	23,39	2,75	19,7	20,6	21,7	23,1	24,8	26,6	28,8

12.82. táblázat. Magyar fiúk hajlított felkarkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	16,72	16,65	1,21	0,10	1,45	14,0	20,1
4	592	16,77	16,60	1,41	0,06	1,98	13,4	23,0
5	733	17,19	17,00	1,58	0,06	2,48	13,4	24,5
6	750	17,84	17,40	1,89	0,07	3,58	14,1	25,3
7	741	18,61	18,20	2,24	0,08	5,01	14,1	27,9

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
8	860	19,26	18,65	2,42	0,08	5,85	14,7	28,7
9	892	20,17	19,60	2,60	0,09	6,78	14,8	30,0
10	861	20,95	20,40	2,91	0,10	8,48	14,8	31,8
11	865	21,78	21,20	2,99	0,10	8,96	16,0	32,9
12	904	22,63	22,00	3,13	0,10	9,77	15,9	33,0
13	818	23,40	23,00	3,14	0,11	9,87	16,7	34,5
14	739	24,68	24,30	3,22	0,12	10,36	16,2	35,0
15	948	25,46	25,10	2,84	0,09	8,08	18,6	36,6
16	975	26,16	25,90	2,84	0,09	8,09	19,4	37,3
17	873	27,05	26,80	2,91	0,10	8,49	19,3	38,0
18	890	27,61	27,20	3,11	0,14	9,65	19,4	37,7

12.83. táblázat. Magyar fiúk hajlított felkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	16,75	1,20	14,4	14,9	15,5	16,2	17,1	18,0	19,1
3,5	276	16,54	1,19	14,5	15,0	15,6	16,4	17,3	18,3	19,5
4,0	305	16,79	1,43	14,6	15,2	15,8	16,6	17,6	18,6	19,9
4,5	320	17,01	1,50	14,7	15,3	16,0	16,8	17,8	19,0	20,4
5,0	364	17,24	1,61	14,9	15,4	16,1	17,0	18,1	19,3	20,8
5,5	387	17,34	1,69	15,0	15,6	16,3	17,3	18,5	19,8	21,4
6,0	369	17,85	1,85	15,1	15,8	16,6	17,6	18,8	20,2	22,0
6,5	382	18,32	2,11	15,3	16,0	16,8	17,9	19,2	20,7	22,6
7,0	366	18,66	2,28	15,5	16,2	17,0	18,2	19,6	21,2	23,3
7,5	374	18,72	2,12	15,6	16,4	17,3	18,5	20,0	21,8	24,0
8,0	469	19,35	2,50	15,8	16,7	17,6	18,9	20,5	22,3	24,7
8,5	413	19,59	2,45	16,1	16,9	17,9	19,3	21,0	22,9	25,4
9,0	475	20,27	2,57	16,3	17,2	18,3	19,7	21,5	23,5	26,2
9,5	426	20,58	2,89	16,5	17,5	18,6	20,1	21,9	24,1	26,8
10,0	440	21,02	2,90	16,8	17,8	18,9	20,5	22,4	24,6	27,5
10,5	437	21,37	2,83	17,0	18,1	19,3	20,9	22,9	25,2	28,1
11,0	443	21,66	3,11	17,3	18,4	19,6	21,3	23,4	25,7	28,7
11,5	447	22,32	2,99	17,6	18,7	20,0	21,8	23,9	26,2	29,2
12,0	443	22,48	3,00	18,0	19,1	20,4	22,2	24,3	26,7	29,7
12,5	456	23,09	3,28	18,3	19,5	20,9	22,7	24,8	27,2	30,1
13,0	405	23,53	3,13	18,8	20,0	21,4	23,2	25,3	27,7	30,5
13,5	398	24,11	3,17	19,2	20,4	21,8	23,7	25,8	28,1	30,8
14,0	393	24,51	3,21	19,7	20,9	22,3	24,2	26,3	28,5	31,2
14,5	390	24,94	3,02	20,2	21,4	22,8	24,6	26,7	28,9	31,4
15,0	507	25,39	2,76	20,7	21,9	23,3	25,1	27,2	29,3	31,7

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,5	482	26,05	3,03	21,1	22,3	23,8	25,5	27,6	29,7	32,0
16,0	486	26,11	2,79	21,5	22,8	24,2	26,0	28,0	30,1	32,4
16,5	510	26,47	2,83	21,8	23,1	24,6	26,3	28,4	30,4	32,7
17,0	494	27,11	2,81	22,1	23,4	24,9	26,7	28,8	30,8	33,1
17,5	471	27,61	3,15	22,4	23,7	25,2	27,0	29,1	31,2	33,5
18,0	451	27,43	3,00	22,6	24,0	25,5	27,4	29,5	31,6	33,9

12.84. táblázat. Magyar leányok hajlított felkarkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	16,56	16,40	1,38	0,11	1,91	13,4	20,8
4	566	16,71	16,50	1,38	0,06	1,91	12,9	21,9
5	676	17,40	17,20	1,72	0,07	2,95	13,7	24,9
6	742	18,00	17,70	1,81	0,07	3,28	14,0	26,0
7	756	18,59	18,20	2,09	0,08	4,37	13,9	27,2
8	896	19,36	18,80	2,47	0,08	6,12	14,6	28,5
9	887	20,02	19,60	2,52	0,08	6,36	14,8	30,6
10	871	21,04	20,40	3,01	0,10	9,05	14,9	33,0
11	922	21,68	21,20	2,99	0,10	8,94	15,2	32,5
12	925	22,38	21,90	2,95	0,10	8,68	16,0	35,8
13	835	22,97	22,60	2,88	0,10	8,28	16,2	34,0
14	712	23,75	23,30	2,80	0,10	7,84	18,0	34,4
15	836	23,99	23,50	2,76	0,10	7,61	17,7	35,7
16	802	23,93	23,50	2,47	0,09	6,09	17,8	36,7
17	772	24,09	23,80	2,37	0,09	5,61	18,3	36,2
18	855	24,40	23,90	2,61	0,12	6,82	18,7	37,5

12.85. táblázat. Magyar leányok hajlított felkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	16,61	1,54	14,2	14,7	15,3	16,1	17,0	17,9	19,0
3,5	264	16,57	1,34	14,3	14,9	15,5	16,4	17,3	18,3	19,5
4,0	294	16,68	1,39	14,5	15,1	15,8	16,6	17,6	18,7	19,9
4,5	318	17,00	1,45	14,7	15,3	16,0	16,9	18,0	19,1	20,4
5,0	341	17,37	1,70	14,8	15,5	16,2	17,2	18,3	19,5	20,9
5,5	362	17,70	1,80	15,0	15,7	16,4	17,5	18,6	19,9	21,5
6,0	377	18,10	1,89	15,2	15,9	16,7	17,7	19,0	20,4	22,0
6,5	377	18,34	1,90	15,3	16,1	16,9	18,0	19,4	20,8	22,6
7,0	376	18,60	2,15	15,5	16,3	17,2	18,3	19,8	21,3	23,3
7,5	425	18,83	2,25	15,6	16,5	17,4	18,6	20,2	21,8	23,9
8,0	459	19,40	2,46	15,8	16,7	17,7	19,0	20,6	22,4	24,6

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,5	441	19,57	2,51	16,0	16,9	18,0	19,3	21,0	22,9	25,4
9,0	442	20,07	2,46	16,2	17,2	18,3	19,7	21,5	23,5	26,1
9,5	454	20,76	2,83	16,5	17,4	18,6	20,1	22,0	24,1	26,8
10,0	417	20,97	2,91	16,7	17,7	18,9	20,5	22,4	24,6	27,5
10,5	445	21,23	3,10	17,0	18,0	19,2	20,9	22,9	25,1	28,0
11,0	460	21,71	2,90	17,3	18,3	19,6	21,2	23,3	25,6	28,5
11,5	463	22,07	3,08	17,6	18,7	20,0	21,6	23,7	26,0	28,8
12,0	468	22,43	2,99	18,0	19,1	20,3	22,0	24,0	26,3	29,1
12,5	467	22,67	2,82	18,3	19,4	20,7	22,3	24,3	26,6	29,3
13,0	391	22,88	2,78	18,7	19,8	21,0	22,6	24,6	26,8	29,5
13,5	386	23,63	2,88	19,0	20,1	21,3	22,9	24,9	27,0	29,6
14,0	373	23,66	2,88	19,3	20,4	21,6	23,2	25,1	27,1	29,6
14,5	365	23,66	2,52	19,6	20,6	21,8	23,4	25,2	27,2	29,7
15,0	446	24,24	3,07	19,8	20,8	22,0	23,5	25,3	27,3	29,7
15,5	424	23,91	2,41	20,0	21,0	22,1	23,6	25,4	27,4	29,7
16,0	408	24,09	2,61	20,1	21,1	22,3	23,7	25,5	27,4	29,7
16,5	417	23,89	2,29	20,3	21,2	22,4	23,8	25,6	27,4	29,7
17,0	468	23,99	2,34	20,4	21,3	22,5	23,9	25,6	27,5	29,7
17,5	432	24,28	2,46	20,5	21,4	22,6	24,0	25,7	27,5	29,7
18,0	441	24,34	2,73	20,6	21,5	22,6	24,1	25,7	27,5	29,7

12.86. táblázat. Magyar fiúk alkarkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	16,22	16,10	0,98	0,08	0,96	14,0	18,6
4	592	16,31	16,20	1,05	0,04	1,09	13,5	19,8
5	733	16,75	16,60	1,16	0,04	1,34	14,0	21,2
6	750	17,35	17,10	1,36	0,05	1,86	13,7	22,0
7	741	18,01	17,80	1,59	0,06	2,53	14,5	23,2
8	860	18,54	18,30	1,59	0,05	2,52	14,5	23,5
9	892	19,25	19,00	1,76	0,06	3,08	15,3	25,0
10	861	19,83	19,50	1,84	0,06	3,37	15,2	25,6
11	865	20,60	20,30	1,95	0,07	3,80	16,0	27,0
12	904	21,40	21,20	2,00	0,07	3,99	16,7	27,9
13	818	22,16	22,05	2,04	0,07	4,17	17,8	28,6
14	739	23,23	23,20	2,11	0,08	4,47	18,1	29,3
15	948	24,18	24,00	1,87	0,06	3,49	18,8	30,1
16	975	24,56	24,50	1,80	0,06	3,23	19,8	30,2
17	873	25,16	25,00	1,76	0,06	3,11	20,7	29,8
18	890	25,50	25,45	1,86	0,08	3,47	21,0	30,3

12.87. táblázat. Magyar fiúk alfkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	16,23	0,98	14,3	14,7	15,2	15,8	16,5	17,1	17,9
3,5	276	16,15	0,94	14,4	14,9	15,4	16,0	16,7	17,4	18,2
4,0	305	16,31	1,08	14,6	15,1	15,6	16,2	17,0	17,7	18,6
4,5	320	16,54	1,08	14,7	15,2	15,8	16,5	17,2	18,0	18,9
5,0	364	16,79	1,19	14,9	15,4	16,0	16,7	17,5	18,4	19,3
5,5	387	16,89	1,18	15,0	15,6	16,2	17,0	17,8	18,7	19,7
6,0	369	17,39	1,35	15,2	15,8	16,4	17,2	18,1	19,1	20,2
6,5	382	17,76	1,49	15,4	16,0	16,6	17,5	18,5	19,5	20,6
7,0	366	18,02	1,63	15,6	16,2	16,9	17,8	18,8	19,9	21,1
7,5	374	18,14	1,47	15,8	16,4	17,1	18,1	19,1	20,3	21,5
8,0	469	18,59	1,62	16,0	16,6	17,4	18,4	19,5	20,7	22,0
8,5	413	18,83	1,63	16,2	16,9	17,7	18,7	19,9	21,1	22,4
9,0	475	19,30	1,70	16,4	17,1	18,0	19,0	20,2	21,5	22,9
9,5	426	19,58	1,85	16,6	17,4	18,3	19,4	20,6	21,9	23,4
10,0	440	19,86	1,85	16,9	17,7	18,6	19,7	21,0	22,3	23,8
10,5	437	20,29	1,87	17,2	18,0	18,9	20,1	21,4	22,7	24,3
11,0	443	20,48	1,98	17,5	18,3	19,3	20,4	21,8	23,2	24,7
11,5	447	21,05	1,97	17,8	18,6	19,6	20,8	22,2	23,6	25,2
12,0	443	21,36	1,86	18,1	19,0	20,0	21,3	22,7	24,1	25,6
12,5	456	21,84	2,19	18,5	19,4	20,4	21,7	23,1	24,5	26,1
13,0	405	22,19	1,94	18,9	19,8	20,9	22,2	23,6	25,0	26,5
13,5	398	22,78	2,14	19,3	20,3	21,3	22,6	24,0	25,4	26,9
14,0	393	23,08	2,14	19,8	20,7	21,8	23,1	24,4	25,8	27,3
14,5	390	23,62	1,97	20,2	21,2	22,2	23,5	24,8	26,2	27,6
15,0	507	24,16	1,83	20,7	21,6	22,6	23,9	25,2	26,5	27,8
15,5	482	24,52	1,93	21,0	22,0	23,0	24,2	25,5	26,8	28,1
16,0	486	24,56	1,71	21,4	22,3	23,3	24,5	25,8	27,0	28,3
16,5	510	24,81	1,79	21,7	22,6	23,6	24,8	26,1	27,3	28,5
17,0	494	25,19	1,73	21,9	22,9	23,9	25,1	26,3	27,5	28,7
17,5	471	25,46	1,88	22,2	23,1	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9
18,0	451	25,33	1,78	22,4	23,4	24,4	25,5	26,7	27,9	29,1

12.88. táblázat. Magyar leányok alkarkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	15,91	15,90	1,07	0,09	1,15	13,4	19,1
4	566	16,03	15,90	1,04	0,04	1,09	13,3	19,5
5	676	16,63	16,50	1,21	0,05	1,46	13,6	21,3
6	742	17,15	17,00	1,30	0,05	1,69	14,1	21,9

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
7	756	17,65	17,40	1,43	0,05	2,04	13,9	22,2
8	896	18,17	18,00	1,64	0,06	2,70	14,1	23,2
9	887	18,79	18,70	1,64	0,06	2,68	15,0	24,6
10	871	19,70	19,40	1,92	0,07	3,67	15,7	25,7
11	922	20,30	20,10	1,95	0,06	3,80	15,9	26,7
12	925	20,87	20,70	1,85	0,06	3,43	15,8	27,2
13	835	21,37	21,30	1,85	0,06	3,41	16,3	27,8
14	712	21,85	21,70	1,65	0,06	2,71	17,3	27,1
15	836	22,00	21,80	1,60	0,06	2,56	18,1	28,0
16	802	21,98	22,00	1,50	0,05	2,25	17,7	27,4
17	772	22,10	22,00	1,44	0,05	2,06	18,3	27,5
18	855	22,17	22,00	1,54	0,07	2,36	18,6	27,1

12.89. táblázat. Magyar leányok alkarkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	15,95	1,13	13,9	14,4	14,9	15,6	16,3	17,0	17,7
3,5	264	15,92	1,05	14,1	14,6	15,1	15,8	16,5	17,3	18,1
4,0	294	16,02	1,06	14,3	14,8	15,3	16,0	16,8	17,5	18,4
4,5	318	16,28	1,06	14,5	15,0	15,6	16,3	17,1	17,8	18,7
5,0	341	16,62	1,17	14,6	15,2	15,8	16,5	17,3	18,2	19,1
5,5	362	16,86	1,32	14,8	15,4	16,0	16,8	17,6	18,5	19,5
6,0	377	17,22	1,32	15,0	15,5	16,2	17,0	17,9	18,8	19,8
6,5	377	17,45	1,34	15,1	15,7	16,4	17,2	18,2	19,2	20,3
7,0	376	17,67	1,46	15,3	15,9	16,6	17,5	18,5	19,5	20,7
7,5	425	17,79	1,50	15,4	16,1	16,8	17,8	18,8	19,9	21,1
8,0	459	18,19	1,66	15,6	16,3	17,1	18,0	19,2	20,3	21,6
8,5	441	18,43	1,65	15,8	16,6	17,4	18,4	19,5	20,7	22,1
9,0	442	18,83	1,60	16,1	16,8	17,7	18,7	19,9	21,1	22,6
9,5	454	19,37	1,85	16,3	17,1	18,0	19,1	20,3	21,6	23,1
10,0	417	19,64	1,84	16,6	17,4	18,3	19,4	20,7	22,0	23,5
10,5	445	19,92	1,97	16,9	17,7	18,6	19,8	21,1	22,4	24,0
11,0	460	20,31	1,91	17,2	18,0	19,0	20,1	21,4	22,8	24,3
11,5	463	20,59	1,88	17,5	18,3	19,3	20,4	21,8	23,1	24,6
12,0	468	20,91	1,92	17,8	18,7	19,6	20,7	22,0	23,4	24,8
12,5	467	21,11	1,79	18,1	19,0	19,9	21,0	22,3	23,6	25,0
13,0	391	21,39	1,84	18,4	19,2	20,1	21,2	22,5	23,7	25,1
13,5	386	21,77	1,77	18,7	19,5	20,4	21,4	22,6	23,8	25,2
14,0	373	21,80	1,68	18,9	19,7	20,6	21,6	22,8	23,9	25,2
14,5	365	21,80	1,52	19,1	19,9	20,7	21,7	22,8	24,0	25,2

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,0	446	22,13	1,72	19,3	20,0	20,8	21,8	22,9	24,0	25,2
15,5	424	21,95	1,48	19,4	20,1	20,9	21,9	23,0	24,0	25,2
16,0	408	22,03	1,54	19,5	20,2	21,0	22,0	23,0	24,1	25,2
16,5	417	22,03	1,39	19,5	20,3	21,0	22,0	23,0	24,1	25,2
17,0	468	22,02	1,44	19,6	20,3	21,1	22,0	23,1	24,1	25,2
17,5	432	22,12	1,47	19,7	20,4	21,1	22,1	23,1	24,1	25,2
18,0	441	22,19	1,54	19,7	20,4	21,2	22,1	23,1	24,1	25,2

12.90. táblázat. Magyar fiúk csuklókerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	11,53	11,50	0,71	0,06	0,50	10,1	13,5
4	592	11,56	11,50	0,76	0,03	0,58	9,7	14,0
5	733	11,83	11,80	0,82	0,03	0,68	10,0	14,8
6	750	12,17	12,10	0,87	0,03	0,75	10,1	14,9
7	741	12,50	12,40	0,95	0,04	0,90	10,2	15,7
8	860	12,80	12,70	0,98	0,03	0,97	10,5	16,5
9	892	13,21	13,10	1,07	0,04	1,15	10,8	17,1
10	861	13,50	13,40	1,10	0,04	1,20	10,7	17,3
11	865	13,92	13,80	1,09	0,04	1,19	11,2	17,5
12	904	14,38	14,30	1,16	0,04	1,34	11,4	18,3
13	818	14,91	14,90	1,20	0,04	1,44	12,0	18,8
14	739	15,49	15,50	1,15	0,04	1,32	12,4	18,8
15	948	15,84	15,80	0,99	0,03	0,98	13,0	19,1
16	975	15,91	15,90	0,92	0,03	0,84	13,2	19,5
17	873	16,07	16,00	0,94	0,03	0,88	13,1	19,4
18	890	16,11	16,10	0,90	0,04	0,80	13,8	19,3

12.91. táblázat. Magyar fiúk csuklókerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	11,50	0,72	10,1	10,5	10,8	11,3	11,8	12,2	12,8
3,5	276	11,50	0,67	10,2	10,6	10,9	11,4	11,9	12,4	13,0
4,0	305	11,52	0,78	10,3	10,7	11,0	11,5	12,0	12,6	13,2
4,5	320	11,72	0,80	10,4	10,8	11,2	11,7	12,2	12,8	13,4
5,0	364	11,85	0,81	10,5	10,9	11,3	11,8	12,4	12,9	13,6
5,5	387	11,95	0,82	10,6	11,0	11,4	11,9	12,5	13,1	13,8
6,0	369	12,17	0,86	10,7	11,1	11,5	12,1	12,7	13,3	14,0
6,5	382	12,38	0,94	10,8	11,2	11,7	12,2	12,9	13,5	14,2
7,0	366	12,51	0,96	10,9	11,4	11,8	12,4	13,0	13,7	14,4
7,5	374	12,56	0,89	11,1	11,5	12,0	12,6	13,2	13,9	14,7

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,0	469	12,82	0,97	11,2	11,6	12,1	12,7	13,4	14,1	14,9
8,5	413	12,99	1,05	11,3	11,8	12,3	12,9	13,6	14,3	15,1
9,0	475	13,25	1,03	11,4	11,9	12,4	13,1	13,8	14,5	15,3
9,5	426	13,38	1,13	11,6	12,1	12,6	13,3	14,0	14,7	15,6
10,0	440	13,49	1,10	11,7	12,2	12,8	13,4	14,2	15,0	15,8
10,5	437	13,76	1,11	11,9	12,4	13,0	13,6	14,4	15,2	16,1
11,0	443	13,87	1,11	12,1	12,6	13,2	13,9	14,7	15,4	16,3
11,5	447	14,16	1,09	12,2	12,8	13,4	14,1	14,9	15,7	16,6
12,0	443	14,33	1,12	12,5	13,0	13,6	14,4	15,2	16,0	16,8
12,5	456	14,64	1,24	12,7	13,3	13,9	14,6	15,4	16,2	17,1
13,0	405	14,96	1,16	13,0	13,5	14,1	14,9	15,7	16,5	17,3
13,5	398	15,26	1,20	13,2	13,8	14,4	15,1	15,9	16,7	17,5
14,0	393	15,48	1,17	13,5	14,0	14,6	15,4	16,1	16,8	17,6
14,5	390	15,62	1,06	13,7	14,3	14,9	15,5	16,3	17,0	17,7
15,0	507	15,84	0,98	13,9	14,5	15,0	15,7	16,4	17,1	17,8
15,5	482	15,94	0,97	14,1	14,6	15,2	15,8	16,5	17,1	17,8
16,0	486	15,89	0,92	14,2	14,7	15,3	15,9	16,6	17,2	17,8
16,5	510	15,96	0,92	14,3	14,8	15,4	16,0	16,6	17,2	17,9
17,0	494	16,07	0,91	14,4	14,9	15,4	16,0	16,7	17,3	17,9
17,5	471	16,19	0,98	14,5	15,0	15,5	16,1	16,7	17,3	17,9
18,0	451	16,02	0,80	14,6	15,0	15,6	16,1	16,8	17,3	17,9

12.92. táblázat. Magyar leányok csuklókerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	11,10	11,00	0,72	0,06	0,51	9,7	12,9
4	566	11,22	11,20	0,74	0,03	0,55	9,6	13,8
5	676	11,60	11,50	0,83	0,03	0,68	9,6	14,6
6	742	11,92	11,90	0,85	0,03	0,71	10,0	14,9
7	756	12,11	12,00	0,84	0,03	0,70	10,0	15,1
8	896	12,46	12,40	0,98	0,03	0,96	10,2	16,0
9	887	12,79	12,70	0,97	0,03	0,94	10,5	16,3
10	871	13,26	13,20	1,06	0,04	1,13	10,6	16,6
11	922	13,60	13,50	1,03	0,03	1,05	10,7	16,8
12	925	13,99	13,90	0,96	0,03	0,91	11,1	16,8
13	835	14,20	14,10	0,94	0,03	0,88	11,7	17,4
14	712	14,33	14,30	0,84	0,03	0,71	12,2	17,6
15	836	14,33	14,30	0,88	0,03	0,77	12,0	17,8
16	802	14,25	14,20	0,77	0,03	0,59	12,0	17,2
17	772	14,28	14,20	0,74	0,03	0,54	12,2	16,8

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
18	855	14,28	14,20	0,76	0,04	0,58	12,5	17,0

12.93. táblázat. Magyar leányok csuklókerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	11,14	0,76	9,8	10,1	10,5	10,9	11,4	11,9	12,5
3,5	264	11,11	0,71	9,9	10,2	10,6	11,1	11,6	12,1	12,7
4,0	294	11,25	0,77	10,0	10,4	10,7	11,2	11,7	12,3	12,9
4,5	318	11,38	0,76	10,1	10,5	10,9	11,4	11,9	12,4	13,0
5,0	341	11,57	0,78	10,2	10,6	11,0	11,5	12,1	12,6	13,2
5,5	362	11,76	0,90	10,4	10,7	11,1	11,7	12,2	12,8	13,4
6,0	377	11,97	0,84	10,5	10,9	11,3	11,8	12,4	13,0	13,6
6,5	377	12,03	0,82	10,6	11,0	11,4	11,9	12,5	13,1	13,8
7,0	376	12,11	0,84	10,7	11,1	11,5	12,1	12,7	13,3	14,0
7,5	425	12,18	0,90	10,8	11,2	11,7	12,2	12,8	13,5	14,2
8,0	459	12,51	0,95	10,9	11,3	11,8	12,4	13,0	13,7	14,4
8,5	441	12,58	0,97	11,0	11,5	12,0	12,6	13,2	13,9	14,6
9,0	442	12,82	0,98	11,2	11,6	12,1	12,8	13,4	14,1	14,9
9,5	454	13,07	1,04	11,3	11,8	12,3	13,0	13,7	14,4	15,2
10,0	417	13,26	1,04	11,5	12,0	12,5	13,2	13,9	14,6	15,4
10,5	445	13,38	1,10	11,7	12,2	12,7	13,4	14,1	14,8	15,6
11,0	460	13,61	0,99	11,9	12,4	12,9	13,6	14,3	15,0	15,7
11,5	463	13,84	1,01	12,1	12,6	13,1	13,7	14,4	15,1	15,9
12,0	468	13,99	0,97	12,3	12,8	13,3	13,9	14,6	15,2	15,9
12,5	467	14,07	0,91	12,5	12,9	13,4	14,0	14,7	15,3	16,0
13,0	391	14,23	0,92	12,6	13,1	13,5	14,1	14,7	15,3	16,0
13,5	386	14,37	0,88	12,8	13,2	13,6	14,2	14,8	15,3	16,0
14,0	373	14,29	0,88	12,8	13,2	13,7	14,2	14,8	15,4	16,0
14,5	365	14,28	0,79	12,9	13,3	13,7	14,2	14,8	15,4	16,0
15,0	446	14,39	0,93	12,9	13,3	13,7	14,3	14,8	15,4	16,0
15,5	424	14,27	0,82	12,9	13,3	13,7	14,3	14,8	15,4	16,0
16,0	408	14,27	0,81	12,9	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0
16,5	417	14,28	0,70	12,9	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0
17,0	468	14,26	0,74	13,0	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0
17,5	432	14,25	0,74	13,0	13,4	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0
18,0	441	14,29	0,77	13,0	13,4	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0

12.94. táblázat. Magyar fiúk kézkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	13,12	13,20	0,80	0,07	0,64	11,4	15,1

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
4	592	13,35	13,30	0,89	0,04	0,80	11,0	16,0
5	733	13,88	13,80	0,98	0,04	0,97	11,6	16,8
6	750	14,48	14,50	1,02	0,04	1,03	11,6	17,6
7	741	14,95	14,90	1,01	0,04	1,01	12,5	17,9
8	860	15,47	15,40	1,03	0,04	1,07	12,4	18,8
9	892	16,00	16,00	1,09	0,04	1,19	13,1	20,0
10	861	16,43	16,40	1,14	0,04	1,30	13,6	20,0
11	865	16,94	16,90	1,14	0,04	1,30	14,2	21,0
12	904	17,60	17,50	1,27	0,04	1,61	14,5	21,7
13	818	18,31	18,30	1,39	0,05	1,93	14,7	21,9
14	739	19,12	19,20	1,29	0,05	1,65	15,3	22,7
15	948	19,68	19,60	1,19	0,04	1,41	16,1	23,2
16	975	19,87	19,80	1,18	0,04	1,38	16,6	23,3
17	873	20,05	20,00	1,20	0,04	1,43	17,1	24,0
18	890	20,11	20,10	1,19	0,05	1,43	16,9	23,6

12.95. táblázat. Magyar fiúk kézkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	13,07	0,90	11,3	11,8	12,3	12,8	13,4	14,0	14,6
3,5	276	13,16	0,83	11,6	12,0	12,5	13,1	13,7	14,3	14,9
4,0	305	13,30	0,88	11,8	12,3	12,8	13,3	14,0	14,5	15,2
4,5	320	13,67	0,94	12,0	12,5	13,0	13,6	14,2	14,8	15,5
5,0	364	13,90	1,00	12,2	12,7	13,3	13,9	14,5	15,1	15,8
5,5	387	14,09	0,94	12,5	13,0	13,5	14,1	14,8	15,4	16,1
6,0	369	14,51	1,00	12,7	13,2	13,8	14,4	15,1	15,7	16,4
6,5	382	14,73	1,01	12,9	13,5	14,0	14,7	15,3	16,0	16,7
7,0	366	14,95	1,03	13,2	13,7	14,3	14,9	15,6	16,3	17,0
7,5	374	15,18	0,95	13,4	13,9	14,5	15,2	15,9	16,5	17,2
8,0	469	15,50	1,04	13,6	14,2	14,7	15,4	16,1	16,8	17,5
8,5	413	15,71	1,04	13,8	14,4	15,0	15,7	16,4	17,1	17,8
9,0	475	16,02	1,05	14,0	14,6	15,2	15,9	16,7	17,4	18,1
9,5	426	16,29	1,17	14,2	14,8	15,4	16,2	16,9	17,6	18,4
10,0	440	16,38	1,12	14,5	15,0	15,7	16,4	17,2	17,9	18,7
10,5	437	16,76	1,15	14,7	15,3	15,9	16,7	17,5	18,2	19,0
11,0	443	16,88	1,14	14,9	15,5	16,2	17,0	17,8	18,6	19,4
11,5	447	17,26	1,15	15,2	15,8	16,5	17,3	18,1	18,9	19,7
12,0	443	17,61	1,26	15,4	16,1	16,8	17,6	18,5	19,3	20,1
12,5	456	17,93	1,39	15,7	16,4	17,1	18,0	18,9	19,7	20,5
13,0	405	18,32	1,36	16,1	16,8	17,5	18,3	19,2	20,0	20,9

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,5	398	18,80	1,35	16,4	17,1	17,8	18,7	19,6	20,4	21,2
14,0	393	19,07	1,31	16,7	17,4	18,2	19,0	19,9	20,7	21,5
14,5	390	19,37	1,17	17,0	17,7	18,4	19,3	20,1	20,9	21,7
15,0	507	19,69	1,16	17,3	18,0	18,7	19,5	20,3	21,1	21,9
15,5	482	19,85	1,21	17,5	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,0
16,0	486	19,82	1,18	17,6	18,3	19,0	19,8	20,7	21,4	22,2
16,5	510	19,98	1,18	17,8	18,5	19,2	20,0	20,8	21,5	22,3
17,0	494	20,09	1,18	17,9	18,6	19,3	20,1	20,9	21,6	22,4
17,5	471	20,12	1,24	18,0	18,7	19,4	20,2	21,0	21,7	22,4
18,0	451	20,02	1,12	18,0	18,7	19,4	20,2	21,0	21,7	22,4

12.96. táblázat. Magyar leányok kézkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	12,65	12,65	0,79	0,06	0,62	11,0	14,5
4	566	12,89	12,90	0,83	0,03	0,68	10,7	15,4
5	676	13,51	13,50	0,95	0,04	0,90	11,3	16,6
6	742	14,09	14,10	0,95	0,03	0,90	11,3	17,2
7	756	14,48	14,40	0,97	0,04	0,94	12,1	17,5
8	896	14,97	15,00	1,04	0,03	1,08	12,3	18,7
9	887	15,44	15,30	1,04	0,04	1,09	13,0	18,9
10	871	16,00	15,90	1,14	0,04	1,29	13,1	19,8
11	922	16,49	16,50	1,13	0,04	1,28	13,5	19,9
12	925	16,99	17,00	1,09	0,04	1,18	14,2	20,3
13	835	17,23	17,20	1,03	0,04	1,06	14,4	20,5
14	712	17,40	17,40	0,97	0,04	0,95	14,5	20,5
15	836	17,30	17,30	0,98	0,03	0,97	14,6	20,7
16	802	17,22	17,20	0,96	0,03	0,91	14,7	20,2
17	772	17,32	17,30	0,92	0,04	0,84	14,8	19,8
18	855	17,35	17,30	0,90	0,04	0,81	14,9	19,7

12.97. táblázat. Magyar leányok kézkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	12,63	0,78	11,0	11,4	11,9	12,4	12,9	13,5	14,0
3,5	264	12,73	0,80	11,2	11,7	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3
4,0	294	12,89	0,84	11,5	11,9	12,4	12,9	13,5	14,1	14,6
4,5	318	13,14	0,87	11,7	12,1	12,6	13,2	13,8	14,4	15,0
5,0	341	13,54	0,90	11,9	12,4	12,9	13,5	14,1	14,7	15,3
5,5	362	13,78	1,04	12,1	12,6	13,1	13,7	14,4	15,0	15,6
6,0	377	14,12	0,90	12,4	12,8	13,4	14,0	14,6	15,3	15,9

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
6,5	377	14,32	0,98	12,6	13,1	13,6	14,2	14,9	15,5	16,2
7,0	376	14,47	0,95	12,8	13,3	13,8	14,4	15,1	15,8	16,5
7,5	425	14,63	0,98	13,0	13,5	14,0	14,7	15,4	16,0	16,7
8,0	459	15,00	1,02	13,2	13,7	14,3	14,9	15,6	16,3	17,0
8,5	441	15,18	1,07	13,4	13,9	14,5	15,2	15,9	16,6	17,3
9,0	442	15,50	1,05	13,6	14,2	14,7	15,4	16,2	16,9	17,6
9,5	454	15,76	1,12	13,8	14,4	15,0	15,7	16,5	17,2	17,9
10,0	417	16,01	1,10	14,1	14,6	15,2	16,0	16,7	17,5	18,2
10,5	445	16,19	1,12	14,3	14,9	15,5	16,2	17,0	17,7	18,5
11,0	460	16,51	1,14	14,6	15,1	15,8	16,5	17,2	18,0	18,7
11,5	463	16,79	1,11	14,8	15,4	16,0	16,7	17,4	18,2	18,9
12,0	468	16,98	1,13	15,0	15,6	16,2	16,9	17,6	18,3	19,0
12,5	467	17,09	1,00	15,2	15,8	16,3	17,0	17,7	18,4	19,1
13,0	391	17,28	1,03	15,3	15,9	16,5	17,1	17,8	18,5	19,2
13,5	386	17,42	0,98	15,5	16,0	16,6	17,2	17,9	18,5	19,2
14,0	373	17,36	1,02	15,5	16,1	16,6	17,3	17,9	18,6	19,2
14,5	365	17,29	0,93	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
15,0	446	17,35	1,04	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
15,5	424	17,25	0,95	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
16,0	408	17,21	0,97	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
16,5	417	17,27	0,93	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
17,0	468	17,37	0,88	15,6	16,1	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
17,5	432	17,25	0,93	15,6	16,2	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2
18,0	441	17,39	0,88	15,6	16,2	16,7	17,3	18,0	18,6	19,2

12.98. táblázat. Magyar fiúk combkerületének (combtő, cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	30,37	30,35	2,37	0,20	5,60	24,5	36,4
4	592	31,35	30,80	3,11	0,13	9,68	24,3	46,5
5	733	32,72	32,30	3,33	0,12	11,10	25,9	47,9
6	750	34,59	33,90	4,13	0,15	17,05	26,5	52,5
7	741	36,84	35,90	4,89	0,18	23,90	27,3	57,5
8	860	38,93	38,00	5,12	0,18	26,21	28,8	61,3
9	892	41,32	40,10	5,60	0,19	31,40	30,5	61,5
10	861	43,16	42,20	5,99	0,20	35,82	30,7	63,9
11	865	45,29	44,30	6,34	0,22	40,25	31,6	66,3
12	904	47,14	46,10	6,62	0,22	43,87	31,9	68,1
13	818	48,40	47,40	6,49	0,23	42,14	34,2	68,8
14	739	50,82	49,50	6,78	0,25	46,01	34,4	74,5

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
15	948	51,72	50,40	6,16	0,20	37,95	39,5	75,2
16	975	52,17	51,20	5,81	0,19	33,75	38,5	73,9
17	873	53,48	52,50	5,94	0,20	35,33	40,3	74,5
18	890	54,06	53,50	5,89	0,27	34,71	41,2	72,3

12.99. táblázat. Magyar fiúk combkerületének (combtő, cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	30,12	2,24	25,9	26,9	28,1	29,6	31,3	33,1	35,3
3,5	276	30,44	2,45	26,4	27,4	28,7	30,2	32,1	34,1	36,5
4,0	305	31,36	3,08	26,8	27,9	29,2	30,9	32,9	35,1	37,7
4,5	320	32,27	3,38	27,2	28,4	29,8	31,6	33,8	36,1	39,0
5,0	364	32,75	3,25	27,7	29,0	30,4	32,3	34,6	37,2	40,4
5,5	387	33,36	3,73	28,2	29,5	31,1	33,1	35,6	38,4	41,9
6,0	369	34,55	4,14	28,7	30,1	31,8	34,0	36,6	39,7	43,6
6,5	382	35,84	4,44	29,4	30,8	32,6	34,9	37,8	41,1	45,4
7,0	366	36,83	4,74	30,0	31,6	33,5	36,0	39,1	42,6	47,3
7,5	374	37,50	4,75	30,7	32,4	34,4	37,0	40,3	44,1	49,1
8,0	469	39,20	5,34	31,5	33,3	35,4	38,2	41,6	45,6	50,8
8,5	413	39,93	5,25	32,3	34,2	36,4	39,3	42,9	47,1	52,5
9,0	475	41,48	5,54	33,0	35,0	37,3	40,4	44,2	48,6	54,1
9,5	426	42,21	5,93	33,7	35,8	38,2	41,4	45,4	49,9	55,6
10,0	440	43,46	5,99	34,3	36,5	39,1	42,4	46,6	51,2	57,0
10,5	437	44,22	6,05	35,0	37,2	39,9	43,4	47,7	52,4	58,3
11,0	443	44,92	6,60	35,6	38,0	40,7	44,3	48,7	53,6	59,6
11,5	447	46,57	6,33	36,3	38,7	41,6	45,2	49,7	54,7	60,8
12,0	443	46,94	6,39	37,1	39,5	42,4	46,1	50,7	55,7	61,8
12,5	456	48,04	6,91	37,9	40,4	43,3	47,0	51,6	56,6	62,7
13,0	405	48,65	6,42	38,8	41,2	44,1	47,9	52,4	57,4	63,5
13,5	398	49,53	6,52	39,7	42,1	45,0	48,7	53,2	58,1	64,1
14,0	393	50,48	6,79	40,6	43,0	45,8	49,5	53,9	58,8	64,7
14,5	390	51,18	6,33	41,4	43,8	46,6	50,2	54,5	59,3	65,0
15,0	507	51,62	6,14	42,2	44,5	47,3	50,8	55,1	59,7	65,3
15,5	482	52,43	6,47	42,8	45,1	47,8	51,3	55,5	60,1	65,6
16,0	486	52,17	5,57	43,4	45,7	48,3	51,8	55,9	60,4	65,8
16,5	510	52,54	5,84	43,8	46,1	48,8	52,2	56,3	60,7	66,0
17,0	494	53,40	5,70	44,2	46,5	49,1	52,5	56,6	61,0	66,2
17,5	471	54,29	6,20	44,6	46,8	49,4	52,8	56,8	61,2	66,4
18,0	451	53,70	5,85	44,8	47,1	49,7	53,0	57,0	61,4	66,5

12.100. táblázat. Magyar leányok combkerületének (combtő, cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	31,28	30,90	2,94	0,24	8,67	25,8	39,0
4	566	31,93	31,60	3,06	0,13	9,34	25,4	46,6
5	676	34,05	33,30	3,78	0,14	14,26	24,5	49,6
6	742	35,78	35,10	4,13	0,15	17,08	24,5	53,4
7	756	37,77	37,00	4,51	0,16	20,32	28,0	54,8
8	896	39,86	39,00	5,31	0,18	28,23	29,5	60,3
9	887	41,55	40,80	5,27	0,18	27,72	30,4	61,9
10	871	44,34	43,40	6,23	0,21	38,80	31,6	67,3
11	922	46,19	45,30	6,29	0,21	39,58	32,0	67,8
12	925	48,06	47,35	6,15	0,20	37,78	33,5	71,0
13	835	49,86	49,10	6,08	0,21	37,03	35,2	70,4
14	712	51,79	51,00	5,99	0,22	35,93	37,2	71,3
15	836	52,29	51,60	5,46	0,19	29,79	40,2	73,8
16	802	52,37	51,70	5,16	0,18	26,60	39,1	72,0
17	772	52,70	52,10	4,82	0,18	23,25	39,5	69,5
18	855	53,35	52,70	5,29	0,25	27,93	40,5	69,7

12.101. táblázat. Magyar leányok combkerületének (combtő, cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	31,39	3,32	26,2	27,3	28,5	30,2	32,1	34,2	36,6
3,5	264	31,35	2,86	26,7	27,9	29,2	30,9	33,0	35,2	37,8
4,0	294	31,90	2,96	27,3	28,5	29,9	31,7	33,9	36,2	39,0
4,5	318	32,87	3,44	27,8	29,1	30,6	32,6	34,9	37,4	40,4
5,0	341	34,02	3,64	28,4	29,8	31,4	33,4	35,9	38,6	41,8
5,5	362	34,78	3,96	29,0	30,4	32,1	34,3	37,0	39,8	43,3
6,0	377	36,02	4,29	29,6	31,1	32,9	35,3	38,1	41,1	44,9
6,5	377	36,84	4,25	30,2	31,8	33,7	36,2	39,1	42,4	46,4
7,0	376	37,78	4,67	30,8	32,5	34,5	37,1	40,2	43,7	47,9
7,5	425	38,54	4,71	31,5	33,2	35,3	38,0	41,3	45,0	49,4
8,0	459	39,97	5,20	32,1	34,0	36,1	39,0	42,5	46,3	51,0
8,5	441	40,51	5,44	32,7	34,7	37,0	40,0	43,7	47,7	52,6
9,0	442	41,62	5,04	33,5	35,5	37,9	41,1	44,9	49,1	54,2
9,5	454	43,41	5,87	34,2	36,4	38,9	42,2	46,2	50,6	55,9
10,0	417	44,19	6,12	34,9	37,2	39,8	43,3	47,4	52,0	57,4
10,5	445	44,89	6,33	35,7	38,0	40,8	44,3	48,6	53,3	58,9
11,0	460	46,28	6,11	36,6	39,0	41,8	45,4	49,7	54,4	60,1
11,5	463	47,29	6,47	37,5	39,9	42,8	46,5	50,8	55,5	61,1
12,0	468	48,18	6,21	38,4	40,9	43,8	47,5	51,8	56,5	61,9
12,5	467	48,90	5,86	39,4	41,9	44,8	48,5	52,7	57,3	62,6

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,0	391	49,80	5,93	40,4	42,9	45,7	49,3	53,6	58,0	63,1
13,5	386	51,39	6,06	41,3	43,7	46,6	50,1	54,2	58,5	63,5
14,0	373	51,54	6,32	42,1	44,5	47,3	50,7	54,7	58,9	63,6
14,5	365	51,86	5,46	42,7	45,1	47,8	51,2	55,1	59,1	63,7
15,0	446	52,65	5,84	43,3	45,6	48,3	51,6	55,4	59,3	63,7
15,5	424	52,32	5,07	43,7	46,0	48,6	51,9	55,6	59,4	63,7
16,0	408	52,51	5,37	44,0	46,3	48,9	52,1	55,8	59,5	63,7
16,5	417	52,28	4,59	44,3	46,6	49,1	52,3	55,9	59,6	63,7
17,0	468	52,64	4,75	44,5	46,8	49,3	52,5	56,0	59,7	63,7
17,5	432	53,04	5,43	44,7	47,0	49,5	52,6	56,2	59,7	63,7
18,0	441	53,25	5,14	44,9	47,2	49,7	52,8	56,3	59,8	63,8

12.102. táblázat. Magyar fiúk combkerületének (combközép, cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	28,48	28,25	2,21	0,19	4,88	23,6	35,1
4	592	29,31	29,00	2,65	0,11	7,02	22,7	40,0
5	733	30,54	30,20	2,93	0,11	8,58	23,1	44,1
6	750	32,19	31,50	3,58	0,13	12,82	22,9	47,7
7	741	34,32	33,60	4,09	0,15	16,76	25,0	50,0
8	860	36,28	35,50	4,40	0,15	19,39	26,8	55,6
9	892	38,40	37,50	4,68	0,16	21,90	29,6	57,4
10	861	40,00	39,30	5,00	0,17	25,03	28,4	60,1
11	865	41,87	41,10	5,23	0,18	27,32	30,1	59,1
12	904	43,71	42,80	5,62	0,19	31,55	29,9	61,3
13	818	45,21	44,50	5,57	0,20	31,05	33,5	64,2
14	739	47,41	46,60	5,99	0,22	35,83	31,8	69,1
15	948	48,66	48,00	5,30	0,17	28,04	34,6	70,5
16	975	49,27	48,60	5,02	0,16	25,19	33,8	68,4
17	873	50,48	49,50	5,15	0,17	26,53	37,4	69,7
18	890	50,98	50,50	5,23	0,24	27,32	38,2	68,9

12.103. táblázat. Magyar fiúk combkerületének (combközép, cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	28,24	2,09	24,4	25,4	26,5	27,8	29,3	30,9	32,6
3,5	276	28,51	2,14	24,8	25,8	27,0	28,4	30,0	31,7	33,6
4,0	305	29,34	2,69	25,2	26,2	27,5	29,0	30,8	32,6	34,7
4,5	320	30,07	2,83	25,5	26,7	28,0	29,6	31,5	33,5	35,8
5,0	364	30,60	2,87	25,9	27,1	28,5	30,3	32,3	34,4	37,0
5,5	387	31,03	3,21	26,4	27,6	29,1	31,0	33,1	35,5	38,3

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
6,0	369	32,24	3,65	26,9	28,2	29,8	31,8	34,1	36,7	39,7
6,5	382	33,37	3,73	27,5	28,9	30,6	32,7	35,2	38,0	41,3
7,0	366	34,26	4,02	28,2	29,7	31,4	33,7	36,4	39,3	42,9
7,5	374	34,99	3,93	29,0	30,5	32,3	34,7	37,5	40,6	44,4
8,0	469	36,48	4,50	29,8	31,4	33,3	35,7	38,7	41,9	45,9
8,5	413	37,23	4,64	30,5	32,2	34,2	36,7	39,8	43,2	47,3
9,0	475	38,51	4,59	31,2	33,0	35,0	37,7	40,9	44,4	48,7
9,5	426	39,31	5,03	31,9	33,7	35,8	38,6	41,9	45,6	50,1
10,0	440	40,19	4,95	32,5	34,4	36,6	39,5	42,9	46,7	51,3
10,5	437	40,80	4,98	33,1	35,1	37,3	40,3	43,9	47,8	52,5
11,0	443	41,68	5,39	33,7	35,8	38,1	41,2	44,8	48,8	53,7
11,5	447	43,11	5,32	34,4	36,5	38,9	42,1	45,8	49,9	54,9
12,0	443	43,46	5,43	35,1	37,2	39,7	42,9	46,8	51,0	55,9
12,5	456	44,66	5,93	35,9	38,0	40,6	43,8	47,7	51,9	57,0
13,0	405	45,42	5,43	36,7	38,9	41,4	44,7	48,7	52,9	57,9
13,5	398	46,24	5,71	37,5	39,7	42,3	45,6	49,5	53,7	58,6
14,0	393	47,04	5,98	38,4	40,6	43,2	46,5	50,3	54,4	59,2
14,5	390	48,13	5,65	39,2	41,5	44,0	47,3	51,1	55,1	59,7
15,0	507	48,50	5,23	40,0	42,2	44,8	48,0	51,7	55,6	60,0
15,5	482	49,32	5,55	40,7	42,9	45,4	48,6	52,2	56,0	60,3
16,0	486	49,43	4,87	41,2	43,4	45,9	49,0	52,6	56,4	60,6
16,5	510	49,58	4,99	41,7	43,9	46,4	49,5	53,0	56,7	60,9
17,0	494	50,45	5,06	42,1	44,3	46,7	49,8	53,3	57,0	61,1
17,5	471	51,23	5,28	42,4	44,5	47,0	50,1	53,6	57,2	61,2
18,0	451	50,75	5,02	42,6	44,8	47,2	50,3	53,8	57,3	61,4

12.104. táblázat. Magyar leányok combkerületének (combközép, cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	28,79	28,50	2,50	0,20	6,26	23,7	37,0
4	566	29,62	29,40	2,66	0,11	7,08	23,5	43,3
5	676	31,47	31,00	3,18	0,12	10,10	23,0	45,4
6	742	33,10	32,50	3,40	0,13	11,58	25,4	47,4
7	756	34,89	34,20	3,82	0,14	14,57	26,5	50,4
8	896	37,03	36,20	4,59	0,15	21,09	26,7	54,8
9	887	38,62	38,10	4,65	0,16	21,58	29,2	58,8
10	871	41,17	40,20	5,51	0,19	30,34	30,4	61,3
11	922	42,72	42,00	5,39	0,18	29,08	31,1	61,6
12	925	44,60	43,90	5,38	0,18	28,94	31,2	66,4
13	835	46,18	45,70	5,24	0,18	27,51	33,0	65,6

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
14	712	48,03	47,40	5,25	0,20	27,61	33,7	67,9
15	836	48,84	48,20	4,86	0,17	23,64	34,8	67,1
16	802	49,07	48,60	4,63	0,16	21,45	37,2	67,5
17	772	49,40	49,15	4,26	0,16	18,13	38,5	63,7
18	855	49,76	48,90	4,77	0,22	22,77	39,7	64,0

12.105. táblázat. Magyar leányok combkerületének (combközép, cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	28,78	2,76	24,4	25,4	26,5	27,9	29,6	31,4	33,5
3,5	264	29,00	2,45	25,0	26,0	27,2	28,6	30,4	32,3	34,5
4,0	294	29,57	2,60	25,5	26,6	27,8	29,4	31,2	33,2	35,6
4,5	318	30,45	2,91	26,1	27,2	28,5	30,2	32,1	34,2	36,8
5,0	341	31,51	3,14	26,7	27,9	29,2	31,0	33,1	35,3	38,0
5,5	362	32,20	3,24	27,3	28,6	30,0	31,8	34,0	36,4	39,3
6,0	377	33,29	3,52	28,0	29,2	30,7	32,7	35,0	37,6	40,7
6,5	377	33,97	3,50	28,6	29,9	31,5	33,5	36,0	38,7	42,1
7,0	376	34,91	3,98	29,1	30,6	32,2	34,4	37,0	39,9	43,5
7,5	425	35,63	4,00	29,7	31,2	33,0	35,3	38,1	41,2	45,0
8,0	459	37,26	4,54	30,3	31,9	33,8	36,2	39,2	42,5	46,6
8,5	441	37,60	4,64	30,9	32,6	34,6	37,2	40,4	43,9	48,2
9,0	442	38,67	4,55	31,6	33,4	35,5	38,2	41,6	45,2	49,7
9,5	454	40,34	5,14	32,2	34,1	36,4	39,3	42,8	46,6	51,2
10,0	417	41,06	5,44	32,9	34,9	37,2	40,2	43,9	47,8	52,6
10,5	445	41,73	5,60	33,5	35,6	38,1	41,2	44,9	48,9	53,7
11,0	460	42,69	5,34	34,3	36,4	38,9	42,1	45,9	49,9	54,6
11,5	463	43,87	5,50	35,1	37,3	39,9	43,1	46,9	50,9	55,5
12,0	468	44,66	5,46	36,0	38,2	40,8	44,0	47,8	51,7	56,3
12,5	467	45,34	5,07	36,9	39,2	41,7	45,0	48,7	52,6	57,0
13,0	391	46,08	5,03	37,8	40,1	42,6	45,8	49,5	53,3	57,6
13,5	386	47,49	5,34	38,8	41,0	43,5	46,6	50,2	54,0	58,2
14,0	373	47,71	5,48	39,6	41,8	44,2	47,3	50,8	54,5	58,6
14,5	365	48,40	4,82	40,3	42,5	44,9	47,9	51,3	54,8	58,8
15,0	446	49,19	5,22	40,9	43,0	45,4	48,3	51,6	55,1	59,0
15,5	424	48,99	4,60	41,4	43,4	45,7	48,6	51,9	55,2	59,0
16,0	408	49,17	4,69	41,7	43,7	46,0	48,8	52,0	55,3	59,1
16,5	417	49,15	4,23	41,9	43,9	46,1	48,9	52,1	55,4	59,1
17,0	468	49,31	4,25	42,1	44,1	46,3	49,1	52,2	55,5	59,1
17,5	432	49,46	4,64	42,2	44,2	46,4	49,2	52,3	55,5	59,2
18,0	441	49,63	4,62	42,3	44,3	46,5	49,2	52,4	55,6	59,2

12.106. táblázat. Magyar fiúk alszárkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	21,41	21,30	1,43	0,12	2,05	18,1	25,8
4	592	21,93	21,70	1,71	0,07	2,92	17,9	29,2
5	733	22,62	22,40	1,79	0,07	3,21	18,3	29,7
6	750	23,68	23,40	2,34	0,09	5,48	17,4	33,9
7	741	25,03	24,80	2,44	0,09	5,93	19,8	35,8
8	860	26,39	26,10	2,75	0,09	7,58	18,6	38,0
9	892	27,77	27,30	2,86	0,10	8,17	21,2	40,1
10	861	28,75	28,40	3,16	0,11	9,98	20,7	40,9
11	865	30,01	29,50	3,35	0,11	11,24	22,0	43,2
12	904	31,37	31,00	3,45	0,11	11,89	23,3	45,0
13	818	32,53	32,00	3,46	0,12	11,94	22,6	43,3
14	739	34,16	34,00	3,64	0,13	13,23	22,8	45,7
15	948	34,95	34,50	3,31	0,11	10,94	24,5	48,6
16	975	35,15	34,80	3,05	0,10	9,33	27,0	48,1
17	873	35,90	35,50	3,12	0,11	9,71	27,1	48,0
18	890	36,08	35,60	3,20	0,15	10,26	28,5	48,2

12.107. táblázat. Magyar fiúk alszárkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	21,29	1,32	18,7	19,3	20,1	21,0	22,0	23,1	24,3
3,5	276	21,43	1,41	18,9	19,6	20,4	21,4	22,5	23,6	24,9
4,0	305	21,98	1,70	19,2	19,9	20,7	21,7	22,9	24,1	25,4
4,5	320	22,37	1,82	19,4	20,2	21,0	22,1	23,3	24,6	26,0
5,0	364	22,59	1,84	19,7	20,5	21,4	22,5	23,8	25,1	26,7
5,5	387	23,05	2,05	20,0	20,8	21,8	22,9	24,3	25,7	27,4
6,0	369	23,63	2,24	20,3	21,2	22,2	23,5	24,9	26,4	28,2
6,5	382	24,42	2,45	20,7	21,7	22,7	24,0	25,6	27,2	29,1
7,0	366	24,97	2,39	21,2	22,2	23,3	24,7	26,3	28,1	30,1
7,5	374	25,56	2,35	21,7	22,7	23,9	25,4	27,1	29,0	31,1
8,0	469	26,48	2,79	22,2	23,2	24,5	26,1	27,9	29,9	32,1
8,5	413	27,01	2,81	22,6	23,8	25,1	26,7	28,7	30,7	33,1
9,0	475	27,91	2,88	23,1	24,3	25,6	27,4	29,4	31,5	34,0
9,5	426	28,26	3,08	23,5	24,7	26,2	27,9	30,0	32,3	34,8
10,0	440	28,78	3,12	23,9	25,2	26,7	28,5	30,7	33,0	35,6
10,5	437	29,48	3,22	24,4	25,7	27,2	29,1	31,3	33,7	36,4
11,0	443	29,83	3,46	24,8	26,2	27,7	29,7	32,0	34,4	37,1
11,5	447	30,80	3,25	25,3	26,7	28,3	30,3	32,7	35,1	37,9
12,0	443	31,31	3,39	25,9	27,3	29,0	31,0	33,4	35,8	38,6

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
12,5	456	32,01	3,59	26,5	27,9	29,6	31,7	34,1	36,5	39,3
13,0	405	32,65	3,46	27,1	28,6	30,3	32,3	34,7	37,2	39,9
13,5	398	33,40	3,56	27,7	29,2	30,9	33,0	35,4	37,8	40,5
14,0	393	33,91	3,69	28,3	29,8	31,5	33,6	35,9	38,3	41,0
14,5	390	34,56	3,36	28,9	30,3	32,0	34,1	36,4	38,8	41,4
15,0	507	34,82	3,27	29,3	30,8	32,5	34,5	36,8	39,1	41,7
15,5	482	35,40	3,39	29,7	31,2	32,8	34,8	37,1	39,4	41,9
16,0	486	35,27	2,99	30,1	31,5	33,1	35,1	37,4	39,6	42,1
16,5	510	35,26	3,02	30,3	31,8	33,4	35,4	37,6	39,8	42,3
17,0	494	35,91	3,07	30,5	32,0	33,6	35,5	37,7	39,9	42,4
17,5	471	36,19	3,24	30,7	32,2	33,7	35,7	37,9	40,1	42,5
18,0	451	36,05	3,05	30,9	32,3	33,9	35,8	38,0	40,2	42,6

12.108. táblázat. Magyar leányok alszárkerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	21,39	21,20	1,54	0,12	2,37	16,9	25,8
4	566	21,87	21,80	1,70	0,07	2,89	17,3	29,3
5	676	22,96	22,70	2,05	0,08	4,19	15,1	31,5
6	742	24,00	23,70	2,11	0,08	4,46	18,1	34,0
7	756	25,12	24,80	2,28	0,08	5,20	19,2	35,2
8	896	26,42	26,00	2,74	0,09	7,51	20,0	37,5
9	887	27,43	27,10	2,84	0,10	8,06	19,9	39,3
10	871	29,03	28,60	3,49	0,12	12,17	19,6	41,3
11	922	30,10	29,70	3,45	0,11	11,90	20,5	44,6
12	925	31,40	31,10	3,31	0,11	10,93	20,2	45,3
13	835	32,40	32,10	3,23	0,11	10,44	21,0	43,7
14	712	33,42	33,10	3,21	0,12	10,28	22,6	45,9
15	836	33,92	33,70	3,03	0,11	9,19	24,2	47,8
16	802	34,00	33,70	2,88	0,10	8,31	22,5	47,3
17	772	34,27	34,00	2,59	0,10	6,72	27,2	44,3
18	855	34,55	34,20	2,72	0,13	7,38	27,6	45,8

12.109. táblázat. Magyar leányok alszárkerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	21,43	1,64	18,4	19,1	19,9	20,9	22,0	23,0	24,2
3,5	264	21,54	1,61	18,7	19,5	20,3	21,3	22,5	23,6	24,9
4,0	294	21,87	1,69	19,0	19,8	20,7	21,8	23,0	24,2	25,5
4,5	318	22,36	1,82	19,4	20,2	21,1	22,3	23,5	24,8	26,2
5,0	341	22,96	2,10	19,7	20,6	21,6	22,8	24,1	25,5	27,0

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
5,5	362	23,39	2,09	20,1	21,0	22,0	23,3	24,7	26,1	27,7
6,0	377	24,13	2,15	20,5	21,5	22,5	23,8	25,3	26,8	28,5
6,5	377	24,55	2,09	20,9	21,9	23,0	24,3	25,9	27,5	29,3
7,0	376	25,08	2,34	21,3	22,3	23,5	24,9	26,5	28,2	30,1
7,5	425	25,70	2,51	21,7	22,8	24,0	25,5	27,2	29,0	31,0
8,0	459	26,53	2,74	22,1	23,2	24,5	26,1	27,9	29,8	32,0
8,5	441	26,74	2,70	22,5	23,7	25,0	26,7	28,6	30,6	32,9
9,0	442	27,49	2,78	22,9	24,1	25,5	27,3	29,3	31,5	33,9
9,5	454	28,53	3,29	23,3	24,6	26,1	27,9	30,1	32,3	34,9
10,0	417	28,90	3,39	23,7	25,1	26,6	28,6	30,8	33,1	35,8
10,5	445	29,40	3,52	24,2	25,6	27,2	29,2	31,5	33,9	36,6
11,0	460	30,05	3,33	24,7	26,2	27,8	29,9	32,2	34,6	37,3
11,5	463	30,93	3,54	25,3	26,8	28,4	30,5	32,9	35,2	37,9
12,0	468	31,46	3,34	25,9	27,4	29,0	31,1	33,4	35,8	38,4
12,5	467	31,85	3,10	26,4	27,9	29,6	31,7	34,0	36,3	38,8
13,0	391	32,39	3,26	27,0	28,5	30,1	32,2	34,4	36,7	39,2
13,5	386	33,17	3,17	27,5	29,0	30,6	32,6	34,8	37,0	39,4
14,0	373	33,29	3,36	27,9	29,4	31,0	33,0	35,1	37,3	39,6
14,5	365	33,44	2,82	28,3	29,8	31,4	33,3	35,4	37,5	39,7
15,0	446	34,20	3,25	28,7	30,1	31,7	33,6	35,6	37,7	39,8
15,5	424	33,96	2,90	29,0	30,4	31,9	33,8	35,8	37,8	39,9
16,0	408	34,09	3,04	29,2	30,6	32,1	33,9	35,9	37,9	40,0
16,5	417	33,98	2,47	29,4	30,8	32,3	34,1	36,0	38,0	40,0
17,0	468	34,21	2,61	29,6	31,0	32,4	34,2	36,1	38,0	40,1
17,5	432	34,49	2,61	29,8	31,1	32,6	34,3	36,2	38,1	40,1
18,0	441	34,49	2,81	29,9	31,3	32,7	34,4	36,3	38,2	40,1

12.110. táblázat. Magyar fiúk bokakerületének (cm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	15,02	15,10	0,97	0,08	0,95	12,6	17,4
4	592	15,18	15,10	1,14	0,05	1,30	12,3	19,6
5	733	15,55	15,50	1,20	0,04	1,45	12,5	20,6
6	750	16,13	16,00	1,44	0,05	2,06	12,5	21,6
7	741	16,88	16,70	1,59	0,06	2,53	13,5	22,8
8	860	17,63	17,40	1,69	0,06	2,87	13,5	23,0
9	892	18,42	18,20	1,79	0,06	3,22	14,1	25,4
10	861	18,94	18,70	1,92	0,07	3,70	14,4	26,1
11	865	19,71	19,50	1,99	0,07	3,94	15,5	26,4
12	904	20,42	20,20	2,07	0,07	4,29	15,3	26,5

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
13	818	21,20	21,10	2,11	0,07	4,47	16,2	27,8
14	739	22,10	22,00	2,14	0,08	4,58	16,2	29,0
15	948	22,26	22,10	1,79	0,06	3,19	17,7	28,5
16	975	22,03	21,90	1,64	0,05	2,69	17,8	28,5
17	873	22,34	22,20	1,69	0,06	2,85	18,2	28,3
18	890	22,19	22,00	1,67	0,07	2,79	18,1	27,8

12.111. táblázat. Magyar fiúk bokakerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	15,02	0,93	13,1	13,5	14,1	14,7	15,4	16,1	16,8
3,5	276	14,99	0,99	13,2	13,7	14,2	14,9	15,6	16,3	17,1
4,0	305	15,21	1,17	13,3	13,8	14,4	15,1	15,9	16,6	17,5
4,5	320	15,37	1,20	13,4	13,9	14,6	15,3	16,1	16,9	17,8
5,0	364	15,53	1,19	13,5	14,1	14,7	15,5	16,4	17,2	18,2
5,5	387	15,80	1,33	13,7	14,3	14,9	15,8	16,7	17,6	18,6
6,0	369	16,07	1,36	13,9	14,5	15,2	16,0	17,0	18,0	19,1
6,5	382	16,58	1,58	14,1	14,7	15,5	16,4	17,4	18,4	19,6
7,0	366	16,81	1,56	14,3	15,0	15,8	16,7	17,8	18,9	20,1
7,5	374	17,21	1,58	14,6	15,3	16,1	17,1	18,2	19,3	20,6
8,0	469	17,69	1,69	14,9	15,6	16,4	17,4	18,6	19,8	21,2
8,5	413	17,99	1,74	15,1	15,9	16,7	17,8	19,0	20,3	21,7
9,0	475	18,48	1,77	15,4	16,2	17,1	18,2	19,4	20,7	22,2
9,5	426	18,69	1,92	15,7	16,5	17,4	18,5	19,8	21,1	22,7
10,0	440	18,99	1,90	15,9	16,8	17,7	18,9	20,2	21,6	23,1
10,5	437	19,33	1,89	16,2	17,0	18,0	19,2	20,6	22,0	23,6
11,0	443	19,62	2,06	16,5	17,3	18,3	19,6	21,0	22,4	24,1
11,5	447	20,17	2,01	16,8	17,7	18,7	20,0	21,4	22,9	24,5
12,0	443	20,36	1,99	17,1	18,0	19,0	20,3	21,8	23,3	25,0
12,5	456	20,82	2,23	17,4	18,4	19,4	20,7	22,2	23,6	25,3
13,0	405	21,32	2,06	17,8	18,7	19,8	21,0	22,5	23,9	25,6
13,5	398	21,68	2,22	18,2	19,1	20,1	21,3	22,7	24,2	25,7
14,0	393	21,95	2,09	18,5	19,4	20,4	21,6	22,9	24,3	25,8
14,5	390	22,20	1,97	18,8	19,7	20,6	21,8	23,1	24,4	25,8
15,0	507	22,24	1,77	19,0	19,9	20,8	21,9	23,2	24,4	25,8
15,5	482	22,28	1,77	19,2	20,0	20,9	22,0	23,3	24,5	25,8
16,0	486	22,06	1,61	19,3	20,1	21,0	22,1	23,3	24,5	25,8
16,5	510	22,11	1,66	19,4	20,2	21,1	22,2	23,3	24,5	25,8
17,0	494	22,32	1,66	19,4	20,2	21,1	22,2	23,4	24,5	25,8
17,5	471	22,40	1,71	19,4	20,2	21,1	22,2	23,4	24,5	25,8

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
18,0	451	22,13	1,65	19,5	20,3	21,1	22,2	23,4	24,5	25,8

12.112. táblázat. Magyar leányok bokakerületének (cm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	14,92	14,80	1,12	0,09	1,26	12,5	18,0
4	566	14,99	14,90	1,13	0,05	1,28	12,2	19,2
5	676	15,62	15,50	1,26	0,05	1,58	12,4	20,2
6	742	16,22	16,10	1,32	0,05	1,74	12,7	20,4
7	756	16,77	16,60	1,40	0,05	1,97	13,0	21,9
8	896	17,51	17,20	1,70	0,06	2,90	13,5	23,8
9	887	18,02	17,90	1,65	0,06	2,72	13,8	24,3
10	871	18,97	18,80	1,97	0,07	3,87	14,7	24,9
11	922	19,57	19,40	1,89	0,06	3,58	15,5	25,8
12	925	20,22	20,10	1,76	0,06	3,11	15,4	25,8
13	835	20,65	20,60	1,72	0,06	2,97	15,7	26,6
14	712	20,98	20,90	1,67	0,06	2,78	16,7	26,6
15	836	20,99	20,80	1,57	0,05	2,48	16,9	26,9
16	802	20,90	20,80	1,51	0,05	2,28	17,1	27,0
17	772	20,94	20,90	1,41	0,05	1,99	17,4	25,5
18	855	20,96	20,80	1,43	0,07	2,04	17,8	26,0

12.113. táblázat. Magyar leányok bokakerületének (cm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	14,96	1,07	12,8	13,3	13,8	14,5	15,3	16,0	16,9
3,5	264	14,88	1,16	13,0	13,5	14,0	14,7	15,5	16,3	17,2
4,0	294	15,02	1,15	13,2	13,7	14,3	15,0	15,8	16,6	17,5
4,5	318	15,26	1,15	13,4	13,9	14,5	15,2	16,1	16,9	17,8
5,0	341	15,62	1,23	13,6	14,1	14,7	15,5	16,4	17,2	18,2
5,5	362	15,86	1,38	13,8	14,4	15,0	15,8	16,7	17,6	18,6
6,0	377	16,30	1,31	14,0	14,6	15,2	16,1	17,0	17,9	19,0
6,5	377	16,46	1,33	14,2	14,8	15,5	16,4	17,3	18,3	19,4
7,0	376	16,78	1,41	14,4	15,1	15,8	16,7	17,7	18,7	19,8
7,5	425	17,07	1,49	14,6	15,3	16,0	17,0	18,0	19,1	20,3
8,0	459	17,56	1,72	14,8	15,5	16,3	17,3	18,4	19,5	20,8
8,5	441	17,68	1,69	15,1	15,8	16,6	17,6	18,8	20,0	21,4
9,0	442	18,07	1,59	15,3	16,1	16,9	18,0	19,2	20,5	21,9
9,5	454	18,63	1,88	15,6	16,4	17,3	18,4	19,6	20,9	22,4
10,0	417	18,94	1,89	15,9	16,7	17,6	18,7	20,0	21,4	22,9
10,5	445	19,19	2,00	16,2	17,0	17,9	19,1	20,4	21,7	23,3

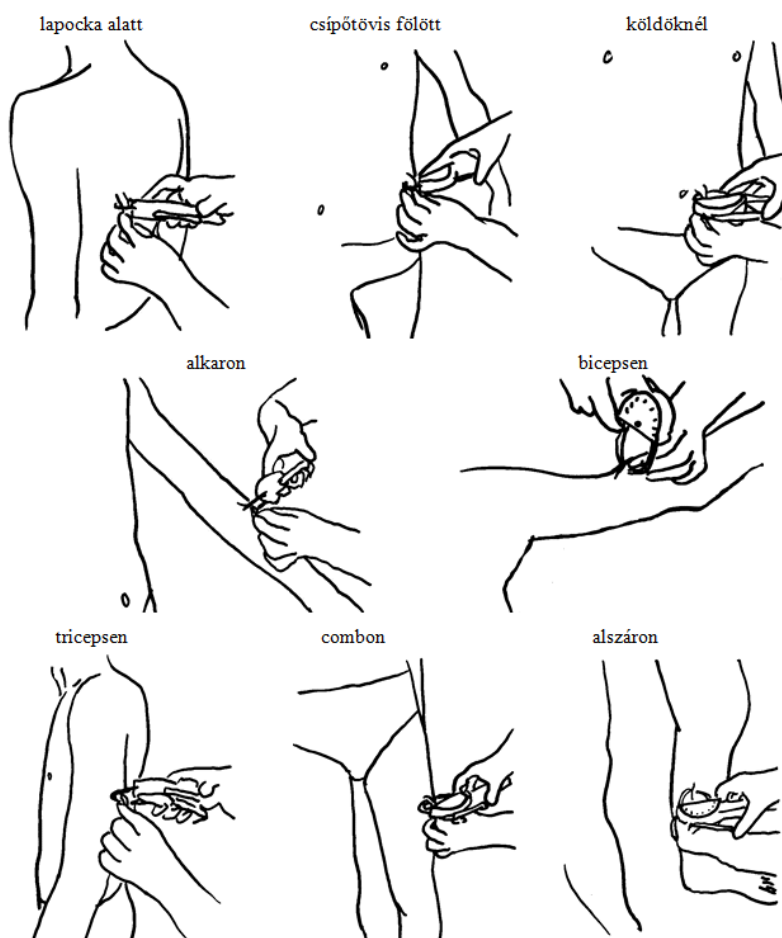
<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
11,0	460	19,58	1,86	16,5	17,3	18,3	19,4	20,7	22,1	23,6
11,5	463	19,92	1,85	16,9	17,7	18,6	19,8	21,0	22,3	23,8
12,0	468	20,24	1,83	17,2	18,0	18,9	20,0	21,3	22,5	23,9
12,5	467	20,44	1,62	17,5	18,3	19,2	20,3	21,5	22,7	24,0
13,0	391	20,69	1,74	17,8	18,6	19,4	20,5	21,6	22,8	24,1
13,5	386	20,96	1,64	18,0	18,7	19,6	20,6	21,7	22,9	24,1
14,0	373	20,88	1,71	18,1	18,9	19,7	20,7	21,8	22,9	24,1
14,5	365	20,95	1,56	18,3	19,0	19,8	20,8	21,9	22,9	24,1
15,0	446	21,05	1,68	18,3	19,1	19,9	20,8	21,9	23,0	24,1
15,5	424	20,96	1,54	18,4	19,1	19,9	20,9	21,9	23,0	24,1
16,0	408	20,98	1,52	18,4	19,1	19,9	20,9	21,9	23,0	24,1
16,5	417	20,85	1,40	18,4	19,1	19,9	20,9	21,9	23,0	24,1
17,0	468	20,89	1,41	18,4	19,1	19,9	20,9	21,9	23,0	24,1
17,5	432	20,94	1,40	18,4	19,2	19,9	20,9	22,0	23,0	24,1
18,0	441	20,94	1,42	18,5	19,2	20,0	20,9	22,0	23,0	24,1

Bőrredővastagságok (caliper; 12.10. ábra)

bőrredővastagság a bicepsen. A felkar elülső oldalán, a váll és a könyök közötti távolság felénél mért subcutan zsírredő.

bőrredővastagság a tricepsen. A felkar háti oldalán, a váll és a könyök közötti távolság felénél mért subcutan zsírredő.

bőrredővastagság a lapocka alatt. A lapocka alsó szöglete alatt felemelt subcutan redő.



12.10. ábra: A bőrredővastagságok standard mérése.

bőrredővastagság a csípőn. Az *iliocristale* fölött felemelt subcutan bőrredő.

bőrredővastagság a csípőtővis fölött. Az *iliospinale* fölött felemelt subcutan bőrredő.

bőrredővastagság a köldöknél. A köldök mellett felemelt subcutan bőrredő.

bőrredővastagság a combon (medialis). Abban a horizontális síkban mérve, ahol a combkerületet mértük a subcutan bőrredőt felemelve.

bőrredővastagság az alszáron. Az alszár belső oldalán, abban a horizontális síkban mérve, ahol az alszárkerületet mértük.

12.115. táblázat. Magyar fiúk bicepszredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	333	7,1	7,0	2,4	0,2	5,7	3	15
4	587	6,7	6,0	2,8	0,1	7,8	2	20
5	730	6,4	6,0	2,8	0,1	8,1	2	20
6	750	6,5	6,0	3,4	0,1	11,4	2	23
7	742	6,4	5,0	3,8	0,1	14,6	2	26
8	859	6,6	5,0	4,2	0,1	17,8	2	28

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
9	889	7,3	6,0	4,5	0,2	19,9	2	25
10	862	7,9	6,0	4,8	0,2	23,1	2	29
11	866	8,9	7,0	5,5	0,2	30,5	2	31
12	902	9,0	7,0	5,6	0,2	31,4	2	32
13	817	8,1	6,0	5,4	0,2	29,2	2	30
14	742	7,2	5,0	4,9	0,2	23,9	2	30
15	947	6,5	5,0	4,6	0,1	20,9	2	31
16	979	6,0	5,0	4,0	0,1	15,9	2	27
17	881	5,9	5,0	4,0	0,1	16,1	2	29
18	891	6,2	5,0	4,1	0,2	17,0	2	22

12.116. táblázat. Magyar fiúk bicepszredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	6,9	1,7	4	5	6	7	8	10	13
3,5	222	6,9	2,7	3	4	5	7	8	10	14
4,0	304	6,5	2,7	3	4	5	7	9	10	14
4,5	318	6,8	3,0	3	4	5	6	8	10	14
5,0	363	6,3	2,7	3	3	4	6	8	10	14
5,5	385	6,3	3,2	3	3	4	6	8	10	15
6,0	370	6,5	3,2	3	3	4	5	8	11	15
6,5	383	6,7	3,7	2	3	4	5	8	11	16
7,0	366	6,3	3,8	2	3	4	5	8	11	16
7,5	374	6,3	4,0	2	3	4	5	8	12	17
8,0	468	6,7	4,1	2	3	4	5	8	13	17
8,5	413	6,8	4,4	2	3	4	6	9	13	18
9,0	473	7,4	4,5	2	3	4	6	9	14	19
9,5	425	7,6	4,6	2	3	4	6	10	15	19
10,0	441	8,2	4,8	2	3	5	6	11	15	20
10,5	416	8,4	5,3	2	3	5	7	11	16	21
11,0	442	8,7	5,6	2	3	5	7	11	17	21
11,5	439	9,0	5,4	2	3	5	7	11	17	22
12,0	444	9,0	5,6	2	3	5	6	11	17	22
12,5	454	8,8	5,8	2	3	5	6	11	17	22
13,0	404	8,1	5,3	2	3	4	6	11	16	21
13,5	369	7,5	4,8	2	3	4	6	10	16	21
14,0	364	7,0	4,7	2	3	4	5	10	15	20
14,5	380	6,9	5,1	2	3	4	5	9	14	19
15,0	508	6,2	4,2	2	3	4	5	8	13	19
15,5	482	6,8	4,8	2	3	4	5	7	12	18

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
16,0	489	6,0	4,0	2	3	3	5	7	11	17
16,5	511	5,7	3,6	2	3	3	5	7	11	16
17,0	451	5,9	3,9	2	3	3	5	7	11	16
17,5	322	6,5	4,6	2	3	3	5	7	11	16
18,0	451	5,7	3,7	2	3	3	5	8	13	17

12.117. táblázat. Magyar leányok bicepszredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	7,6	7,0	3,0	0,2	9,0	2	16
4	565	7,3	7,0	2,7	0,1	7,3	2	21
5	678	7,5	7,0	3,2	0,1	10,3	3	22
6	744	7,5	7,0	3,3	0,1	11,0	2	23
7	755	7,5	7,0	3,6	0,1	12,7	2	23
8	899	7,8	7,0	4,2	0,1	18,0	2	29
9	890	8,2	7,0	4,4	0,1	19,1	2	29
10	874	9,3	8,0	5,0	0,2	25,0	2	33
11	929	9,3	8,0	4,8	0,2	23,3	2	32
12	928	9,2	8,0	4,8	0,2	22,9	2	32
13	834	9,0	8,0	4,6	0,2	21,0	2	33
14	715	9,5	8,0	4,3	0,2	18,9	2	31
15	835	10,0	9,0	4,5	0,2	19,9	3	30
16	811	9,9	9,0	4,1	0,1	17,1	3	30
17	691	9,8	9,0	4,1	0,2	16,5	3	27
18	861	9,9	9,0	4,3	0,2	18,6	2	30

12.118. táblázat. Magyar leányok bicepszredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	8,1	3,2	4	5	6	7	10	12	14
3,5	213	7,4	2,6	3	4	5	7	9	11	14
4,0	294	7,1	2,6	3	4	5	7	9	11	14
4,5	318	7,7	3,2	3	4	5	7	9	11	14
5,0	340	7,4	3,1	3	4	5	7	9	12	15
5,5	364	7,3	3,4	3	4	5	7	9	12	15
6,0	377	7,7	3,3	3	4	5	7	9	12	16
6,5	360	7,6	3,4	3	4	5	7	9	12	16
7,0	376	7,6	3,8	3	4	5	7	9	12	16
7,5	429	7,3	3,5	3	4	5	7	9	12	17
8,0	459	7,8	4,3	3	4	5	7	10	13	17
8,5	437	7,8	4,2	3	4	5	7	10	14	18

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
9,0	442	8,3	4,4	3	4	5	7	10	14	20
9,5	458	9,0	4,9	3	4	5	8	11	15	21
10,0	417	9,1	5,0	3	4	6	8	11	15	21
10,5	447	9,2	4,7	3	4	6	8	11	16	21
11,0	468	9,6	4,9	3	4	6	8	12	16	21
11,5	464	9,2	5,1	3	4	6	8	12	16	21
12,0	471	9,3	4,7	3	4	6	8	11	15	21
12,5	466	8,9	4,4	3	4	6	8	11	15	20
13,0	391	8,7	4,4	3	5	6	8	11	15	20
13,5	371	9,5	4,7	4	5	6	9	12	15	20
14,0	363	9,5	4,5	4	5	6	9	12	15	20
14,5	364	9,6	4,2	4	5	7	9	12	16	20
15,0	445	10,4	4,8	4	5	7	9	12	16	20
15,5	424	9,9	4,0	4	5	7	9	12	16	20
16,0	411	9,9	4,1	4	5	7	9	12	16	20
16,5	394	9,8	3,9	4	5	7	9	12	15	20
17,0	329	9,6	4,2	4	5	7	9	12	15	20
17,5	301	9,9	4,3	4	5	7	9	12	15	20
18,0	443	9,8	4,2	4	5	7	9	12	15	20

12.119. táblázat. Magyar fiúk tricepszhúzóinak (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	11,9	12,0	3,0	0,3	8,7	6	22
4	592	11,4	11,0	3,4	0,1	11,8	3	24
5	733	10,8	10,0	3,4	0,1	11,3	4	26
6	750	11,1	10,0	4,2	0,2	17,9	3	29
7	741	11,2	10,0	4,8	0,2	23,3	3	30
8	860	11,7	10,0	5,5	0,2	30,3	3	36
9	892	12,9	11,0	5,9	0,2	35,3	3	37
10	861	13,7	12,0	6,4	0,2	40,6	3	40
11	865	14,8	13,0	7,2	0,2	52,2	3	40
12	904	15,2	14,0	7,5	0,2	55,9	3	45
13	818	13,8	12,0	7,3	0,3	52,7	4	41
14	739	12,6	11,0	6,8	0,3	46,6	3	40
15	948	11,5	10,0	6,2	0,2	38,3	3	42
16	975	11,1	10,0	5,7	0,2	32,3	3	38
17	873	11,3	10,0	6,0	0,2	35,6	3	36
18	890	11,6	10,0	6,3	0,3	39,7	3	35

12.120. táblázat. Magyar fiúk tricepszhúzóinak (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	11,5	2,8	7	8	10	12	14	16	18
3,5	276	11,7	3,1	6	8	9	11	14	16	18
4,0	305	11,2	3,4	6	7	9	11	14	16	19
4,5	320	11,3	3,6	6	7	9	11	13	16	19
5,0	364	10,9	3,3	6	7	8	10	13	16	19
5,5	387	10,6	3,8	5	7	8	10	13	16	20
6,0	369	11,0	4,1	5	7	8	10	13	16	21
6,5	382	11,5	4,6	5	6	8	10	13	17	22
7,0	366	11,2	4,7	5	6	8	10	13	18	23
7,5	374	10,9	5,0	5	6	8	10	14	19	24
8,0	469	11,8	5,6	5	6	8	11	15	20	25
8,5	413	12,0	5,7	5	6	8	11	16	21	26
9,0	475	13,1	6,0	5	6	9	12	16	22	27
9,5	426	13,2	6,2	5	7	9	12	17	23	28
10,0	440	14,0	6,4	5	7	9	13	18	24	29
10,5	437	14,4	6,8	5	7	9	13	19	25	29
11,0	443	14,4	7,3	5	7	9	13	19	25	30
11,5	447	15,3	7,1	5	7	9	13	19	25	30
12,0	443	14,9	7,2	5	7	9	13	19	25	31
12,5	456	15,2	7,9	5	7	9	13	19	25	31
13,0	405	13,8	7,4	5	7	9	12	18	25	31
13,5	398	13,0	6,7	5	6	8	12	17	24	30
14,0	393	12,3	6,4	5	6	8	11	16	23	30
14,5	390	12,1	7,1	4	6	8	11	15	22	29
15,0	507	11,2	5,7	4	6	7	10	14	21	28
15,5	482	11,9	6,5	4	6	7	10	14	20	27
16,0	486	11,0	5,6	4	5	7	10	13	19	26
16,5	510	10,9	5,6	4	5	7	10	13	19	26
17,0	494	11,3	5,8	4	5	7	10	13	19	26
17,5	471	12,1	6,8	4	5	7	10	13	19	25
18,0	451	10,9	5,9	4	5	7	10	13	19	25

12.121. táblázat. Magyar leányok tricepszredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	12,2	12,0	3,5	0,3	12,0	4	23
4	566	12,4	12,0	3,4	0,1	11,4	4	26
5	676	12,5	12,0	3,9	0,2	15,5	3	29
6	742	12,5	12,0	4,0	0,1	16,2	3	29
7	756	12,8	12,0	4,6	0,2	21,3	3	30

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
8	896	13,7	13,0	5,4	0,2	29,3	3	33
9	887	14,3	13,0	5,8	0,2	33,8	4	38
10	871	15,7	15,0	6,5	0,2	41,9	3	38
11	922	16,0	15,0	6,5	0,2	42,3	4	38
12	925	15,7	14,0	6,2	0,2	38,7	3	40
13	835	15,6	15,0	5,8	0,2	33,9	3	37
14	712	16,8	16,0	5,9	0,2	35,0	3	36
15	836	18,2	17,0	5,9	0,2	34,8	5	39
16	802	18,3	18,0	5,6	0,2	31,9	5	41
17	772	18,1	17,0	5,7	0,2	32,4	5	39
18	855	18,8	18,0	6,1	0,3	37,2	7	41

12.122. táblázat. Magyar leányok tricepszredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	12,6	3,5	6	8	10	12	15	17	20
3,5	264	12,5	3,4	6	8	10	12	15	17	21
4,0	294	12,2	3,3	6	8	10	12	15	18	21
4,5	318	12,6	3,7	6	8	10	12	15	18	21
5,0	341	12,5	3,8	6	8	10	12	15	18	21
5,5	362	12,3	4,1	6	8	10	12	15	18	21
6,0	377	12,7	4,0	6	8	10	12	15	18	21
6,5	377	12,8	4,2	6	8	10	12	15	18	22
7,0	376	12,9	4,8	6	8	10	12	15	19	22
7,5	425	13,0	4,8	6	8	10	13	16	19	24
8,0	459	13,8	5,5	6	8	10	13	16	20	25
8,5	441	13,6	5,6	6	8	10	13	17	21	26
9,0	442	14,4	5,8	6	8	10	14	18	22	28
9,5	454	15,5	6,4	6	8	11	14	18	23	29
10,0	417	15,4	6,4	6	8	11	14	19	24	30
10,5	445	15,8	6,5	6	8	11	15	19	24	30
11,0	460	16,4	6,6	6	9	11	15	19	24	30
11,5	463	15,6	6,4	7	9	11	15	19	24	30
12,0	468	15,9	6,2	7	9	11	15	19	24	30
12,5	467	15,6	5,9	7	9	11	15	19	24	30
13,0	391	15,5	5,8	7	9	12	15	20	24	30
13,5	386	16,5	6,0	7	9	12	16	20	24	30
14,0	373	16,8	6,1	8	10	13	16	20	25	30
14,5	365	16,9	5,5	8	11	13	17	21	25	30
15,0	446	18,7	6,1	9	11	14	17	21	26	31

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,5	424	18,3	5,8	9	11	14	17	22	26	31
16,0	408	18,5	5,6	9	11	14	18	22	26	31
16,5	417	18,2	5,4	9	12	14	18	22	26	31
17,0	468	17,9	5,7	9	12	14	18	22	26	31
17,5	432	18,6	6,0	9	12	14	18	22	26	31
18,0	441	18,8	6,4	9	12	14	18	22	26	31

12.123. táblázat. Magyar fiúk lapockaredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	7,0	7,0	2,4	0,2	5,8	4	18
4	592	6,6	6,0	2,8	0,1	7,6	2	23
5	733	6,5	6,0	3,1	0,1	9,6	2	31
6	750	7,1	6,0	4,4	0,2	19,1	2	37
7	741	7,5	6,0	5,3	0,2	27,6	2	42
8	860	8,1	6,0	6,1	0,2	37,0	2	43
9	892	9,2	6,0	7,0	0,2	49,1	2	42
10	861	10,2	7,0	7,6	0,3	57,6	2	47
11	865	11,8	8,0	9,2	0,3	84,2	2	53
12	904	12,3	8,0	9,3	0,3	86,5	2	53
13	818	11,9	8,0	9,0	0,3	81,7	3	52
14	739	11,7	8,0	8,5	0,3	71,7	2	52
15	948	11,4	9,0	7,6	0,2	58,4	3	50
16	975	11,5	9,0	7,0	0,2	49,4	2	49
17	873	12,5	10,0	7,4	0,3	55,4	2	50
18	890	13,5	10,0	8,5	0,4	71,7	2	47

12.124. táblázat. Magyar fiúk lapockaredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	7,0	2,6	4	5	5	7	8	9	14
3,5	276	6,7	2,3	3	4	5	7	8	9	14
4,0	305	6,6	2,7	3	4	5	6	8	10	14
4,5	320	6,5	2,9	3	4	5	6	7	10	14
5,0	364	6,5	3,1	3	4	5	6	7	10	16
5,5	387	6,7	3,9	3	4	5	6	7	11	17
6,0	369	7,1	4,0	3	4	5	6	7	11	18
6,5	382	7,5	4,9	3	4	5	6	7	12	20
7,0	366	7,6	5,2	3	4	5	6	8	14	22
7,5	374	7,4	5,5	3	4	5	6	8	15	24
8,0	469	8,2	6,0	3	4	5	6	9	16	25

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,5	413	8,5	6,6	3	4	5	6	10	18	27
9,0	475	9,4	7,1	3	4	5	7	11	20	29
9,5	426	9,6	7,4	3	4	5	7	12	21	30
10,0	440	10,5	7,7	3	4	5	7	13	23	32
10,5	437	11,1	8,4	3	4	5	7	14	24	33
11,0	443	11,6	9,3	3	4	5	7	14	25	34
11,5	447	12,4	8,9	3	4	5	8	15	25	35
12,0	443	11,7	8,7	4	5	6	8	15	26	36
12,5	456	12,9	10,3	4	5	6	8	15	26	36
13,0	405	12,0	9,0	4	5	6	8	15	26	36
13,5	398	11,7	8,2	4	5	6	8	15	25	36
14,0	393	11,3	8,0	4	5	6	8	14	25	35
14,5	390	11,4	8,3	5	6	7	9	14	24	34
15,0	507	11,2	7,5	5	6	7	9	13	23	33
15,5	482	12,1	8,1	5	6	7	9	13	22	32
16,0	486	11,5	7,1	5	6	7	9	13	21	32
16,5	510	11,4	6,5	5	6	8	9	13	21	31
17,0	494	12,5	7,4	5	6	8	10	14	21	31
17,5	471	13,6	8,8	5	6	8	10	14	21	31
18,0	451	12,6	7,5	5	6	8	10	15	21	31

12.125. táblázat. Magyar leányok lapockaredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	7,4	7,0	3,0	0,2	8,8	3	22
4	566	7,3	7,0	3,2	0,1	10,1	3	36
5	676	8,1	7,0	4,4	0,2	19,8	2	39
6	742	8,3	7,0	4,6	0,2	21,5	3	37
7	756	8,7	7,0	5,5	0,2	30,3	2	42
8	896	9,8	7,0	6,7	0,2	45,0	2	49
9	887	10,5	8,0	7,4	0,2	54,9	3	45
10	871	12,3	9,0	8,6	0,3	73,4	2	51
11	922	12,8	10,0	8,6	0,3	74,5	3	48
12	925	12,6	10,0	8,2	0,3	67,6	2	53
13	835	12,8	10,0	7,6	0,3	58,4	2	55
14	712	14,3	12,0	7,9	0,3	61,7	3	48
15	836	15,1	13,0	7,9	0,3	62,3	2	53
16	802	15,3	14,0	7,2	0,3	51,8	4	49
17	772	15,3	13,5	7,2	0,3	52,1	4	52
18	855	15,7	14,0	7,6	0,4	57,2	5	53

12.126. táblázat. Magyar leányok lapockaredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	7,2	2,2	4	4	5	7	8	10	15
3,5	264	7,5	3,1	4	4	5	7	8	10	15
4,0	294	7,2	2,9	4	4	5	7	8	11	15
4,5	318	7,6	3,7	4	4	5	7	8	11	16
5,0	341	8,1	4,7	4	4	5	7	8	12	17
5,5	362	8,3	4,5	4	4	5	7	9	13	19
6,0	377	8,4	4,8	4	4	5	7	9	14	21
6,5	377	8,7	5,3	4	4	5	7	9	15	23
7,0	376	8,9	5,9	3	4	5	7	10	17	24
7,5	425	8,8	5,4	3	4	5	7	11	18	26
8,0	459	9,7	6,7	3	4	5	8	11	19	28
8,5	441	10,0	7,0	3	4	6	8	12	21	29
9,0	442	10,5	7,2	3	4	6	8	13	22	30
9,5	454	12,0	8,7	4	5	6	9	14	23	31
10,0	417	12,2	8,2	4	5	6	9	15	24	32
10,5	445	12,0	8,3	4	5	7	9	15	24	33
11,0	460	13,3	8,9	4	5	7	10	16	25	33
11,5	463	12,7	9,0	4	5	7	10	16	25	33
12,0	468	12,7	8,0	4	5	7	10	17	25	34
12,5	467	12,6	7,5	4	6	8	11	17	25	34
13,0	391	12,5	7,2	5	6	8	11	17	25	34
13,5	386	13,8	8,0	5	6	8	12	17	25	34
14,0	373	14,5	8,2	5	7	9	12	17	25	34
14,5	365	14,5	7,4	6	7	9	13	17	25	34
15,0	446	15,3	8,5	6	7	10	13	17	25	34
15,5	424	15,4	7,4	6	8	10	13	18	25	34
16,0	408	15,4	7,3	6	8	10	14	18	25	34
16,5	417	15,0	6,8	6	8	10	14	18	25	34
17,0	468	15,0	7,4	7	8	10	14	19	25	34
17,5	432	15,6	7,2	7	8	11	14	19	25	34
18,0	441	15,5	7,5	7	8	11	14	19	25	34

12.127. táblázat. Magyar fiúk csíporedőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	7,8	7,0	3,5	0,3	12,1	3	22
4	592	7,8	7,0	4,1	0,2	17,0	2	28
5	733	8,0	7,0	4,6	0,2	21,1	2	42
6	750	9,0	7,0	6,3	0,2	39,4	2	40

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
7	741	10,3	7,0	8,2	0,3	66,9	2	54
8	860	11,9	8,0	9,7	0,3	94,2	2	55
9	892	14,1	10,0	11,4	0,4	129,3	2	55
10	861	16,0	11,0	12,3	0,4	152,1	2	60
11	865	18,8	13,0	14,0	0,5	196,8	2	65
12	904	20,5	15,0	14,8	0,5	218,6	2	60
13	818	18,6	13,0	14,0	0,5	196,8	3	65
14	739	18,2	13,0	13,2	0,5	175,3	3	63
15	948	17,0	13,0	12,2	0,4	149,2	2	65
16	975	17,1	13,0	11,8	0,4	139,0	3	65
17	873	18,1	14,0	12,4	0,4	153,5	3	65
18	890	19,2	14,0	13,3	0,6	178,2	3	65

12.128. táblázat. Magyar fiúk csípőredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	7,3	3,2	3	4	5	7	9	13	17
3,5	276	7,7	3,7	3	4	5	7	10	13	17
4,0	305	7,7	3,9	3	4	5	7	10	13	18
4,5	320	8,0	4,5	3	4	5	7	10	13	19
5,0	364	8,0	4,5	3	4	5	7	9	14	21
5,5	387	8,2	5,6	3	4	5	7	9	15	23
6,0	369	8,8	5,8	3	4	5	7	9	16	26
6,5	382	10,1	7,4	3	4	5	7	10	18	29
7,0	366	10,4	8,2	3	4	5	8	11	21	32
7,5	374	10,3	8,4	3	4	5	8	13	23	35
8,0	469	12,3	9,9	3	4	6	9	15	26	39
8,5	413	12,6	10,5	3	4	6	9	17	29	42
9,0	475	14,5	11,6	3	4	6	10	19	32	45
9,5	426	15,0	11,9	3	5	7	11	21	35	47
10,0	440	16,5	12,5	3	5	7	12	23	37	50
10,5	437	17,1	12,9	4	5	8	13	25	39	51
11,0	443	18,5	14,3	4	6	8	14	26	41	53
11,5	447	20,2	14,5	4	6	9	14	26	42	54
12,0	443	20,0	14,2	4	6	9	14	26	43	54
12,5	456	20,3	15,5	5	6	9	14	26	43	54
13,0	405	19,0	14,1	5	6	9	14	25	42	54
13,5	398	18,2	13,1	5	6	9	14	25	41	53
14,0	393	17,6	12,8	5	6	9	14	23	40	53
14,5	390	17,1	12,8	5	6	9	14	22	39	52

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
15,0	507	16,5	12,0	5	7	9	14	21	37	51
15,5	482	18,3	13,0	5	7	9	14	20	36	51
16,0	486	17,1	11,7	5	7	9	14	20	35	51
16,5	510	16,8	11,3	5	7	9	14	20	35	50
17,0	494	18,2	12,4	5	7	9	14	21	34	50
17,5	471	19,3	13,6	5	7	9	14	21	33	50
18,0	451	18,8	12,2	5	7	10	14	21	33	50

12.129. táblázat. Magyar leányok csipőredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	8,9	8,0	4,1	0,3	16,9	3	23
4	566	9,4	8,0	4,6	0,2	20,7	3	31
5	676	10,4	9,0	6,1	0,2	37,4	2	43
6	742	10,8	9,0	6,2	0,2	38,7	2	43
7	756	12,5	10,0	8,1	0,3	65,4	2	50
8	896	15,0	12,0	10,4	0,3	107,5	2	58
9	887	16,0	12,0	10,6	0,4	113,0	2	62
10	871	19,4	16,0	12,6	0,4	158,5	2	60
11	922	20,9	17,0	12,7	0,4	161,1	2	62
12	925	21,2	18,0	12,1	0,4	146,4	4	62
13	835	21,5	19,0	11,4	0,4	131,0	3	65
14	712	24,2	21,0	12,0	0,5	145,1	5	65
15	836	25,5	23,0	11,6	0,4	135,5	5	62
16	802	25,7	24,0	10,9	0,4	119,9	4	65
17	772	25,3	23,0	11,0	0,4	120,9	6	65
18	855	25,6	24,0	11,6	0,5	135,0	2	63

12.130. táblázat. Magyar leányok csipőredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	8,9	4,1	4	5	6	8	11	14	21
3,5	264	9,2	4,3	4	5	6	8	11	15	21
4,0	294	9,4	4,4	4	5	6	8	12	15	21
4,5	318	9,6	5,3	4	5	6	9	12	16	22
5,0	341	10,4	6,1	4	5	6	9	12	17	24
5,5	362	10,5	6,0	4	5	6	9	12	19	27
6,0	377	11,1	6,5	4	5	7	9	13	21	29
6,5	377	11,7	7,4	4	5	7	10	14	23	32
7,0	376	12,8	8,7	4	5	7	10	16	25	35
7,5	425	12,9	8,3	4	5	7	11	17	27	37

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
8,0	459	15,1	10,6	4	5	8	12	19	29	40
8,5	441	15,2	10,3	4	6	8	12	21	31	42
9,0	442	16,2	10,4	4	6	9	13	22	33	44
9,5	454	18,1	12,2	4	6	9	14	24	35	46
10,0	417	19,4	12,5	4	7	10	15	25	37	48
10,5	445	19,2	12,3	5	7	10	16	26	38	49
11,0	460	21,8	13,0	5	7	11	17	27	39	50
11,5	463	20,5	12,8	5	8	12	18	28	40	51
12,0	468	21,6	12,0	6	9	12	18	29	40	51
12,5	467	21,3	11,6	6	9	13	19	29	40	51
13,0	391	21,2	10,9	7	10	14	20	30	41	51
13,5	386	23,4	12,1	7	10	15	21	30	41	51
14,0	373	23,9	12,1	8	11	15	22	30	41	51
14,5	365	24,3	12,0	8	12	16	22	31	41	51
15,0	446	26,0	11,9	9	12	17	23	31	41	51
15,5	424	26,0	11,3	9	13	17	23	31	41	51
16,0	408	25,6	11,0	9	13	17	24	32	41	51
16,5	417	26,0	10,3	10	13	17	24	32	41	52
17,0	468	24,1	11,2	10	13	18	24	33	41	52
17,5	432	25,8	11,4	10	13	18	24	33	41	52
18,0	441	25,1	11,1	10	13	18	24	32	41	52

12.131. táblázat. Magyar fiúk hasredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	331	7,3	7,0	2,9	0,3	8,2	3	16
4	584	7,2	6,0	3,9	0,2	14,9	2	29
5	730	7,3	6,0	4,5	0,2	20,3	2	42
6	748	8,5	6,0	6,3	0,2	40,1	2	48
7	742	9,7	7,0	8,4	0,3	71,2	2	56
8	859	11,4	7,0	10,1	0,3	101,5	2	60
9	892	13,7	9,0	11,7	0,4	136,0	2	61
10	862	15,8	11,0	12,5	0,4	155,2	2	59
11	866	18,3	13,0	14,1	0,5	198,2	2	65
12	904	19,9	14,0	15,1	0,5	229,0	2	68
13	817	18,5	13,0	14,4	0,5	208,6	3	66
14	742	18,7	13,0	14,3	0,5	205,2	3	65
15	947	17,7	13,0	13,0	0,4	168,8	3	65
16	979	17,6	13,0	12,3	0,4	151,8	4	65
17	881	18,9	14,0	13,0	0,4	169,0	2	60

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
18	891	20,3	15,0	14,0	0,6	196,4	5	65

12.132. táblázat. Magyar fiúk hasredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	195	6,8	1,9	4	5	5	7	8	12	16
3,5	221	7,2	3,0	3	4	5	6	9	11	16
4,0	303	7,1	4,0	3	4	5	6	9	11	17
4,5	316	7,5	4,3	3	4	5	6	8	12	19
5,0	363	7,3	4,4	3	4	5	6	8	13	22
5,5	383	7,5	5,0	3	4	5	6	8	15	24
6,0	370	8,6	6,6	3	4	5	7	8	17	27
6,5	383	9,2	7,3	3	4	5	7	9	19	30
7,0	366	9,7	8,2	3	4	5	7	10	21	33
7,5	374	9,8	9,2	3	4	5	7	12	24	36
8,0	468	12,0	10,3	3	4	5	8	14	27	39
8,5	413	12,2	10,9	3	4	6	9	17	29	41
9,0	475	14,0	11,6	3	4	6	10	19	32	44
9,5	426	14,5	12,2	3	4	6	10	21	34	46
10,0	441	16,5	12,7	3	5	7	11	24	37	48
10,5	415	16,7	13,1	3	5	7	12	25	39	49
11,0	443	18,0	14,3	3	5	8	13	27	40	51
11,5	439	19,7	14,7	3	5	8	13	27	42	52
12,0	444	19,3	14,7	4	5	8	13	28	43	53
12,5	456	20,0	15,6	4	5	8	14	28	43	53
13,0	404	19,0	14,3	4	6	8	14	27	43	54
13,5	369	18,3	13,9	4	6	9	14	27	43	53
14,0	364	17,9	13,7	4	6	9	14	26	42	53
14,5	379	18,1	14,1	5	6	9	14	25	41	53
15,0	508	17,3	12,6	5	7	9	14	24	40	52
15,5	483	18,8	13,8	5	7	9	14	23	39	51
16,0	489	17,5	12,2	5	7	9	14	23	38	51
16,5	511	17,5	12,0	5	7	10	14	23	38	51
17,0	451	18,9	13,0	5	7	10	14	24	39	51
17,5	322	20,6	14,3	6	7	10	15	26	41	53
18,0	451	18,9	12,9	6	7	10	15	28	45	56

12.133. táblázat. Magyar leányok hasredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	352	8,5	7,0	3,9	0,3	15,5	3	24

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
4	564	8,5	8,0	4,1	0,2	17,0	3	30
5	678	9,5	8,0	5,9	0,2	34,8	2	38
6	744	9,9	8,0	6,2	0,2	38,5	2	44
7	755	11,4	9,0	8,0	0,3	63,8	2	49
8	898	14,0	10,0	10,4	0,3	107,5	3	55
9	889	14,9	11,0	10,4	0,4	109,1	3	57
10	874	18,4	15,0	12,4	0,4	154,0	2	62
11	928	19,7	16,0	12,6	0,4	158,1	3	63
12	924	19,9	16,0	12,0	0,4	143,3	3	62
13	833	21,0	18,0	11,6	0,4	134,4	3	60
14	714	24,0	21,0	12,0	0,4	142,8	3	65
15	837	25,5	23,0	11,5	0,4	131,3	6	64
16	811	25,6	24,0	10,7	0,4	114,3	5	63
17	691	25,8	24,0	10,5	0,4	110,0	6	65
18	853	25,6	24,0	10,7	0,5	113,5	7	60

12.134. táblázat. Magyar leányok hasredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	8,6	4,1	4	5	6	8	10	14	20
3,5	213	8,5	3,8	4	5	6	7	10	13	20
4,0	293	8,5	4,1	4	5	6	7	10	13	20
4,5	317	8,8	5,2	4	5	6	8	10	14	22
5,0	340	9,5	5,6	4	5	6	8	11	15	24
5,5	364	9,7	5,9	4	4	6	8	11	17	26
6,0	377	10,3	6,5	3	4	6	8	12	19	28
6,5	360	10,5	7,1	3	4	6	9	13	22	31
7,0	376	11,6	8,5	3	5	6	9	15	24	34
7,5	429	12,3	8,6	3	5	6	10	16	26	36
8,0	458	14,1	10,5	3	5	7	10	18	28	38
8,5	438	14,0	10,3	4	5	7	11	20	30	41
9,0	441	15,3	10,5	4	5	8	12	21	32	42
9,5	457	17,0	11,8	4	6	8	13	23	34	44
10,0	417	18,3	12,1	4	6	9	14	24	35	46
10,5	447	18,3	12,4	4	6	9	15	26	36	47
11,0	467	20,3	12,7	4	7	10	16	27	37	48
11,5	463	19,5	12,7	5	7	11	17	28	38	48
12,0	468	20,3	11,9	5	8	12	18	29	39	49
12,5	466	20,4	11,4	6	8	12	18	29	39	49
13,0	390	20,7	11,4	6	9	13	19	30	40	50

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,5	371	23,1	12,1	7	10	14	20	30	40	50
14,0	362	23,8	12,2	8	11	15	21	30	40	50
14,5	364	24,2	11,4	8	11	16	22	31	41	50
15,0	446	25,9	11,7	9	12	16	23	31	41	50
15,5	425	25,9	11,2	9	13	17	23	31	41	50
16,0	411	25,7	10,7	10	13	18	24	32	41	50
16,5	394	25,7	10,0	10	13	18	24	32	41	50
17,0	329	24,9	10,5	10	14	18	24	32	41	50
17,5	301	26,3	10,8	10	14	18	25	32	40	50
18,0	445	25,3	10,5	10	14	19	25	31	40	50

12.135. táblázat. Magyar fiúk combbredjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	332	15,4	15,0	3,8	0,3	14,6	7	30
4	585	14,9	14,0	4,9	0,2	24,5	5	37
5	729	14,6	14,0	5,4	0,2	28,9	4	43
6	747	15,6	14,0	6,5	0,2	42,4	4	43
7	740	16,5	14,0	7,7	0,3	59,8	4	46
8	855	17,7	15,0	8,9	0,3	78,4	4	55
9	890	20,1	17,0	9,6	0,3	91,7	3	60
10	860	21,2	19,0	10,0	0,3	99,7	5	58
11	867	23,1	21,0	11,3	0,4	127,5	2	62
12	903	23,4	20,0	11,0	0,4	120,9	6	60
13	815	21,3	18,0	11,1	0,4	122,8	2	60
14	740	20,1	17,0	10,7	0,4	113,7	4	60
15	948	18,1	15,0	9,3	0,3	87,3	5	60
16	979	17,6	15,0	8,9	0,3	79,4	3	60
17	881	18,0	15,0	9,3	0,3	85,6	4	60
18	890	18,3	16,0	9,7	0,4	94,1	4	57

12.136. táblázat. Magyar fiúk combbredjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	15,0	2,9	10	12	13	15	17	20	25
3,5	221	15,0	4,2	9	10	12	14	18	20	26
4,0	302	14,6	4,8	8	9	11	14	18	21	27
4,5	318	15,2	5,5	7	9	11	14	17	21	28
5,0	363	14,6	5,5	7	9	11	14	17	22	29
5,5	382	14,6	5,8	7	9	11	14	17	23	31
6,0	370	15,8	6,6	7	9	11	14	17	24	32

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
6,5	381	16,2	6,8	7	9	11	15	18	25	34
7,0	366	16,5	7,9	7	9	11	15	19	27	36
7,5	372	16,5	7,8	7	9	11	15	21	29	38
8,0	466	17,8	8,9	7	9	12	16	22	31	40
8,5	412	18,6	9,4	7	9	12	17	24	33	42
9,0	475	20,6	9,6	8	10	13	18	26	34	43
9,5	423	20,5	9,7	8	10	14	19	27	36	45
10,0	440	21,7	10,0	8	11	14	20	28	37	46
10,5	416	22,4	11,1	8	11	15	20	29	38	47
11,0	443	22,6	11,2	8	11	15	21	29	39	48
11,5	439	24,1	11,1	8	11	15	21	29	39	49
12,0	443	22,7	10,6	8	11	15	20	29	39	49
12,5	456	23,4	11,4	8	11	14	20	28	39	49
13,0	403	21,3	11,2	8	10	14	19	27	38	48
13,5	366	20,3	10,3	8	10	13	18	26	37	47
14,0	364	19,6	10,2	7	10	13	17	24	36	47
14,5	380	19,1	10,7	7	9	12	17	23	34	45
15,0	509	17,8	9,1	7	9	12	16	22	32	44
15,5	482	18,7	9,8	7	9	12	16	21	31	43
16,0	489	17,3	8,5	7	9	12	16	21	29	42
16,5	511	17,5	8,8	7	9	12	16	21	29	42
17,0	451	17,8	8,7	7	9	11	16	22	29	42
17,5	321	18,8	10,6	7	9	11	15	22	29	43
18,0	451	17,7	9,5	7	9	11	15	23	31	44

12.137. táblázat. Magyar leányok combredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	352	17,0	17,0	5,4	0,4	29,0	5	36
4	563	17,1	17,0	5,1	0,2	26,4	5	38
5	678	18,4	17,0	6,7	0,3	45,2	6	49
6	743	18,5	17,0	6,9	0,3	46,9	4	50
7	754	19,6	18,0	7,6	0,3	58,4	4	50
8	899	21,7	20,0	9,2	0,3	84,2	6	60
9	890	22,7	21,0	9,5	0,3	90,4	7	60
10	874	25,3	23,0	10,7	0,4	114,7	7	61
11	928	25,5	23,0	10,4	0,3	108,4	5	61
12	925	25,2	23,0	10,2	0,3	104,2	6	60
13	831	25,5	24,0	9,5	0,3	90,1	5	62
14	716	27,9	26,0	9,9	0,4	97,5	8	64

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
15	835	29,0	27,0	9,3	0,3	86,7	10	60
16	810	28,8	28,0	8,5	0,3	72,7	9	60
17	690	29,2	28,0	8,5	0,3	73,1	10	63
18	852	30,0	28,0	9,3	0,4	87,1	12	60

12.138. táblázat. Magyar leányok combredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	17,6	5,9	9	11	13	16	19	24	30
3,5	213	17,1	5,0	9	11	13	16	20	24	29
4,0	293	16,9	5,0	9	11	13	16	20	24	30
4,5	316	17,6	6,0	9	11	14	17	21	25	31
5,0	340	18,1	6,4	9	11	14	17	21	26	32
5,5	364	18,5	6,9	9	11	14	17	22	27	34
6,0	376	18,9	7,3	9	11	14	18	22	28	35
6,5	361	19,2	7,3	9	11	14	18	23	30	37
7,0	375	19,7	7,8	9	11	14	18	24	31	39
7,5	428	20,2	8,0	9	12	15	19	25	33	41
8,0	459	21,6	9,1	9	12	15	20	26	34	43
8,5	438	22,0	9,4	10	12	16	21	27	36	44
9,0	441	22,9	9,3	10	13	16	21	28	37	46
9,5	458	24,8	10,5	10	13	17	22	29	38	47
10,0	417	25,1	10,6	10	13	17	23	30	39	48
10,5	447	24,9	10,5	11	14	17	23	31	39	49
11,0	467	26,0	10,6	11	14	18	23	31	40	50
11,5	463	25,2	10,7	11	14	18	24	32	40	51
12,0	469	25,6	10,2	11	14	18	24	32	40	51
12,5	465	24,9	9,2	12	15	19	24	32	40	51
13,0	389	25,0	9,1	12	15	19	25	32	40	51
13,5	371	27,3	9,8	13	16	20	25	32	40	50
14,0	364	27,8	10,6	13	17	21	26	32	40	50
14,5	364	27,6	9,2	14	17	21	27	33	40	49
15,0	444	29,8	9,5	14	18	22	27	33	40	48
15,5	424	29,0	8,8	15	18	22	28	33	40	48
16,0	411	29,0	8,7	15	19	23	28	34	40	47
16,5	393	28,5	7,9	16	19	23	28	34	41	47
17,0	329	29,1	8,7	16	19	23	28	35	41	48
17,5	301	29,9	9,2	16	19	23	29	35	42	50
18,0	444	29,8	9,3	16	20	24	29	34	42	54

12.139. táblázat. Magyar fiúk mediális alszárredőjének (mm) statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	334	11,0	11,0	3,3	0,3	10,6	4	23
4	592	10,1	10,0	3,5	0,1	12,1	3	24
5	733	9,9	9,0	3,7	0,1	13,5	3	29
6	750	10,7	10,0	4,6	0,2	21,0	3	30
7	741	11,5	10,0	5,5	0,2	30,5	3	37
8	860	12,6	11,0	6,4	0,2	40,6	2	43
9	892	14,1	12,0	7,0	0,2	49,5	2	48
10	861	15,3	14,0	7,5	0,3	56,4	2	49
11	865	17,4	15,0	8,7	0,3	76,0	2	48
12	904	18,3	16,0	8,8	0,3	77,5	4	51
13	818	17,4	15,0	8,8	0,3	78,1	4	51
14	739	16,9	15,0	8,7	0,3	75,8	4	51
15	948	15,0	13,0	7,7	0,3	59,1	3	50
16	975	14,1	12,0	7,2	0,2	51,3	3	47
17	873	14,1	12,0	7,2	0,2	52,3	3	47
18	890	14,2	12,0	7,6	0,3	57,9	4	50

12.140. táblázat. Magyar fiúk mediális alszárredőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	196	10,6	2,9	6	7	9	11	13	15	18
3,5	276	10,4	3,3	5	7	8	10	12	15	18
4,0	305	9,9	3,5	5	6	8	9	12	15	18
4,5	320	10,2	3,7	5	6	7	9	12	15	18
5,0	364	10,0	3,7	5	6	7	9	12	15	19
5,5	387	10,0	4,2	4	6	7	10	12	16	20
6,0	369	10,8	4,5	4	6	7	10	13	16	21
6,5	382	11,2	4,9	4	6	8	10	14	17	23
7,0	366	11,6	5,5	4	6	8	10	14	18	24
7,5	374	11,7	5,8	4	6	8	11	15	20	26
8,0	469	12,6	6,4	5	6	8	11	15	21	28
8,5	413	13,1	6,8	5	6	9	12	16	22	30
9,0	475	14,4	6,9	5	7	9	13	17	24	32
9,5	426	14,6	7,4	5	7	10	13	18	26	33
10,0	440	15,8	7,6	6	8	10	14	20	27	35
10,5	437	16,1	8,1	6	8	11	15	20	28	36
11,0	443	17,3	8,9	6	8	11	15	21	29	37
11,5	447	18,3	8,5	6	8	11	16	22	30	38
12,0	443	17,9	8,5	6	8	11	16	22	31	38
12,5	456	18,5	9,3	6	8	11	16	22	31	38

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
13,0	405	17,4	9,0	6	8	11	15	21	31	38
13,5	398	17,0	8,5	6	8	11	15	21	30	37
14,0	393	16,4	8,2	6	8	10	14	20	30	37
14,5	390	15,9	8,5	6	8	10	14	19	29	36
15,0	507	14,6	7,2	6	7	10	14	19	27	35
15,5	482	15,5	8,4	5	7	10	13	18	26	34
16,0	486	13,9	6,9	5	7	9	13	18	25	33
16,5	510	13,8	7,0	5	7	9	13	17	24	32
17,0	494	14,1	7,2	5	7	9	12	17	23	32
17,5	471	14,7	7,8	5	7	9	12	17	23	31
18,0	451	13,5	7,3	5	7	9	12	17	22	31

12.141. táblázat. Magyar leányok mediális alszárdőjének (mm) statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>	<i>CV</i>	<i>V_{min}</i>	<i>V_{max}</i>
3	353	11,6	12,0	3,4	0,3	11,5	3	23
4	566	11,4	11,0	3,6	0,2	13,3	3	27
5	676	11,9	11,0	4,2	0,2	17,9	4	29
6	742	12,3	12,0	4,6	0,2	21,0	3	31
7	756	13,5	12,0	5,3	0,2	28,0	4	36
8	896	14,9	14,0	6,6	0,2	44,1	3	43
9	887	15,6	14,0	6,7	0,2	45,0	3	49
10	871	18,0	16,0	8,1	0,3	65,1	4	53
11	922	19,1	17,0	7,9	0,3	62,6	5	50
12	925	19,5	18,0	8,1	0,3	65,0	5	55
13	835	19,5	18,0	7,6	0,3	58,3	6	56
14	712	21,2	20,0	7,5	0,3	55,6	6	52
15	836	21,8	21,0	7,2	0,2	51,3	7	54
16	802	21,4	21,0	6,5	0,2	42,0	5	50
17	772	21,6	21,0	6,8	0,3	46,3	7	46
18	855	21,9	21,0	7,1	0,3	50,0	8	49

12.142. táblázat. Magyar leányok mediális alszárdőjének (mm) centilisei és statisztikai paraméterei.

Életkor (év)	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
3,0	205	11,8	3,5	6	7	9	11	13	16	19
3,5	264	11,7	3,3	6	7	9	11	14	16	20
4,0	294	11,3	3,6	6	7	9	11	14	17	20
4,5	318	11,8	4,1	6	7	9	11	14	17	21
5,0	341	11,7	4,0	6	7	9	11	14	17	21
5,5	362	12,0	4,6	6	7	9	11	15	18	22

<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>SD</i>	<i>P3</i>	<i>P10</i>	<i>P25</i>	<i>P50</i>	<i>P75</i>	<i>P90</i>	<i>P97</i>
6,0	377	12,5	4,8	6	7	9	12	15	18	23
6,5	377	12,9	4,9	6	7	9	12	15	19	24
7,0	376	13,6	5,5	6	8	10	12	16	20	25
7,5	425	13,8	5,6	6	8	10	13	17	21	27
8,0	459	14,9	6,6	6	8	10	13	18	23	29
8,5	441	14,9	6,7	6	8	11	14	19	24	31
9,0	442	15,8	6,7	7	9	11	15	20	25	32
9,5	454	17,1	7,5	7	9	12	15	20	27	34
10,0	417	17,9	8,2	7	9	12	16	21	28	36
10,5	445	18,3	8,0	8	10	13	17	22	29	37
11,0	460	19,4	8,0	8	10	13	17	23	29	37
11,5	463	19,2	8,3	8	11	14	18	23	30	38
12,0	468	20,0	8,0	9	11	14	18	24	30	38
12,5	467	19,1	7,3	9	11	14	19	24	30	38
13,0	391	19,4	7,5	9	12	15	19	24	30	38
13,5	386	21,0	8,0	10	12	15	19	25	31	38
14,0	373	21,3	7,8	10	12	16	20	25	31	37
14,5	365	20,6	6,6	10	13	16	20	25	31	37
15,0	446	22,4	7,5	11	13	16	20	25	31	37
15,5	424	21,8	6,9	11	13	16	21	26	31	37
16,0	408	21,5	6,4	11	13	17	21	26	31	37
16,5	417	21,2	6,4	11	14	17	21	26	31	37
17,0	468	21,4	7,0	11	14	17	21	26	31	37
17,5	432	21,7	6,9	11	14	17	21	26	31	37
18,0	441	21,7	7,1	11	14	17	21	26	31	37

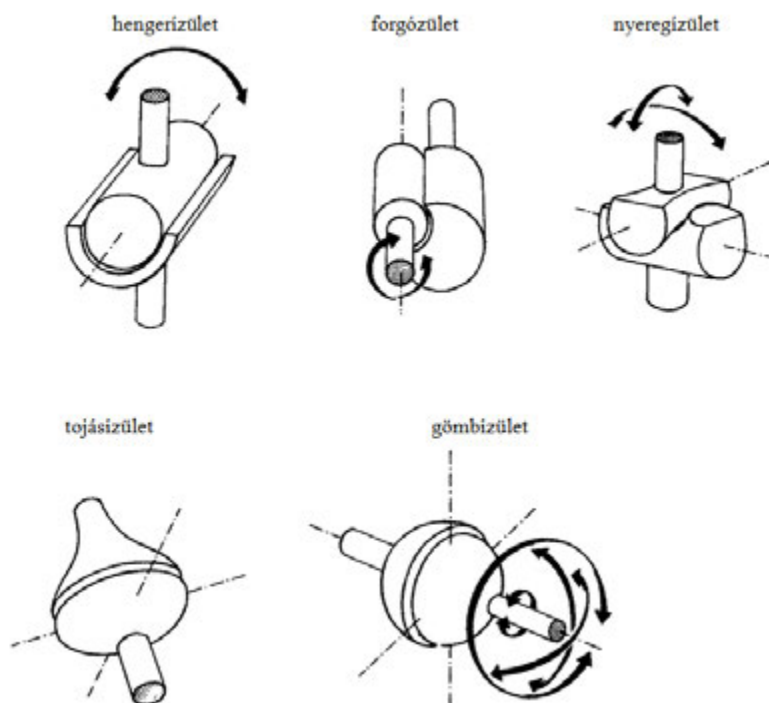
12.2. A dinamikus antropometriai méretek

Az ember dinamikus testhelyzeteiben a mozgások a mozgástengelyek körül mennek végbe. Az ízületek mozgástengelyeik szerint különböző irányú mozgásokat tesznek lehetővé a különböző síkokban. A mozgástengely egy olyan képzeletbeli egyenes, amely a körül a mozgó csont adott pontja arra merőlegesen egy körívet ír le. A mozgást így jellemezzük a kitérés szögével és a kitérés síkjával, amelyben a mozgás történik.

Az egytengelyű ízületekben egyféle mozgás mehet végbe. A csuklóízületben a haránttengely körül hajlítás (flexio) és feszítés (extensio) mehet végbe, a kitérés, ill. mozgás síkja nyírányú. A forgóízületben a hosszanti tengely körül forgatás (rotatio) a test felé, ill. a testtől el mehet végbe a horizontális síkban. A kéttengelyű tojásízületekben a két tengelynek megfelelően kétfajta mozgás valósul meg. Az egyik a már említett haránttengely körül, a másik pedig a nyírányú tengely körül. A nyírányú tengely körül közelítés (adductio) és távolítás (abductio) valósul meg a homloksíkokban. A háromtengelyű ízületekben az előzőekben leírt mozgások mindegyike megvalósulhat (12.11. ábra).

12.2.1. A mozgásszögek

A mozgásszögek meghatározására a szokásos módszer az ún. 0-módszer, ami azt jelenti, hogy minden mozgást egy meghatározott alaphelyzetből kiindulva mérünk, ahol a mozgásszög: 0° . A végtagok mozgásszögeinek meghatározása a végtagok képzeletbeli hossztengelye és egy adott mérőponton áthaladó tengely segítségével történik. Mérőeszköz a goniométer.



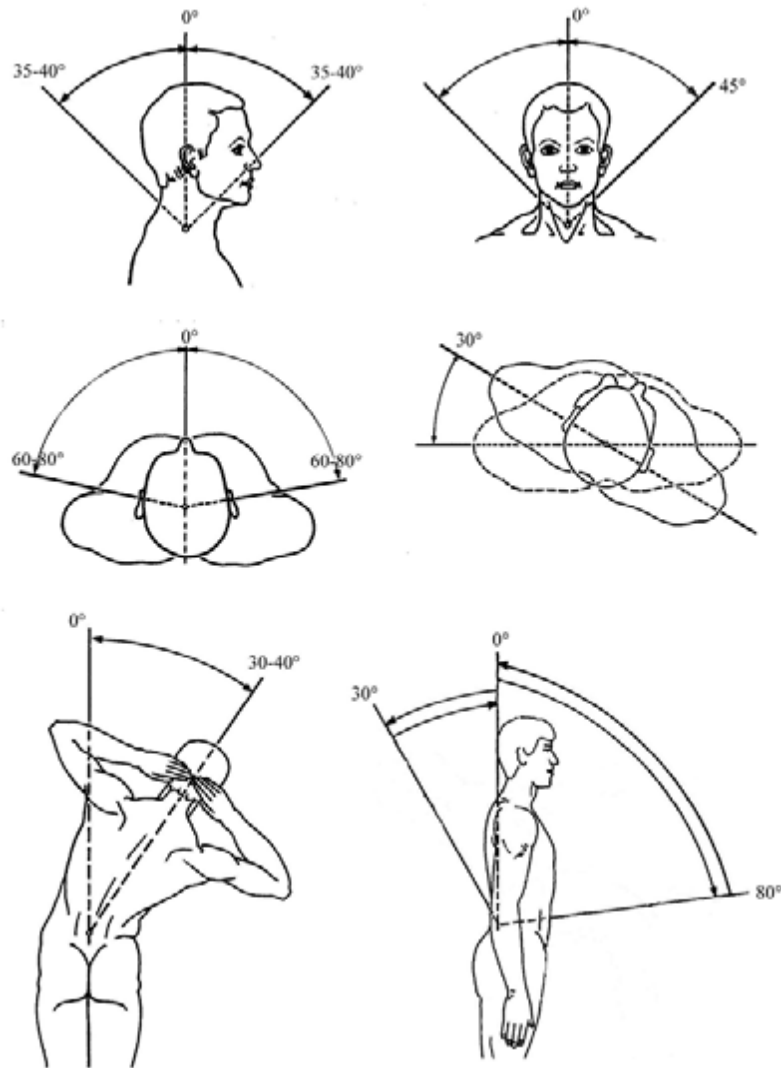
12.11. ábra: Az ízületek alaptípusai.

Az alábbiakban ismertetett, az ábrákon feltüntetett elmozdulási szögek 20–60 éves európai férfiakra és nőkre vonatkoznak.

A gerincoszlop mozgásainak terjedelme (12.12. ábra)

Alaphelyzet: álló helyzet

Viszonyítási rendszer: a mediansagittális és a transversális sík valamint a frankfurti vízszintes

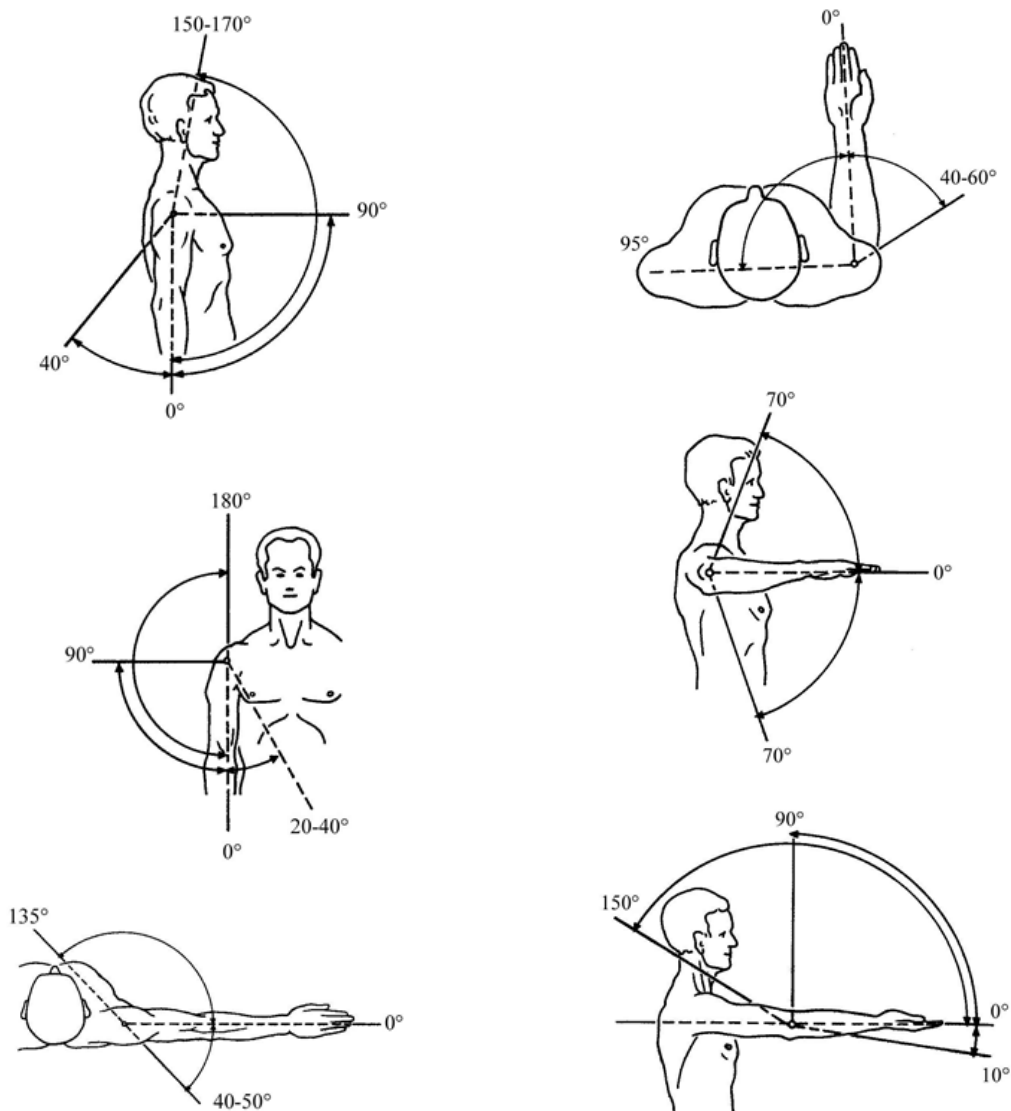


12.12. ábra: A gerincoszlop nyaki, háti és ágyéki szakaszai mozgásainak normál terjedelme.

A vállízület mozgásainak terjedelme (12.13. ábra)

Alaphelyzet: álló testhelyzet, a felső végtag a test mellett nyújtva

Viszonyítási rendszer: a felső végtag hossz tengelye és a transversalis, frontális, illetve a sagittális síkok.



12.13. ábra: A vállízület mozgásainak normál terjedelme. 12.14. ábra: A könyökízület mozgásainak normál terjedelme.

A könyökízület mozgásainak terjedelme (12.14. ábra)

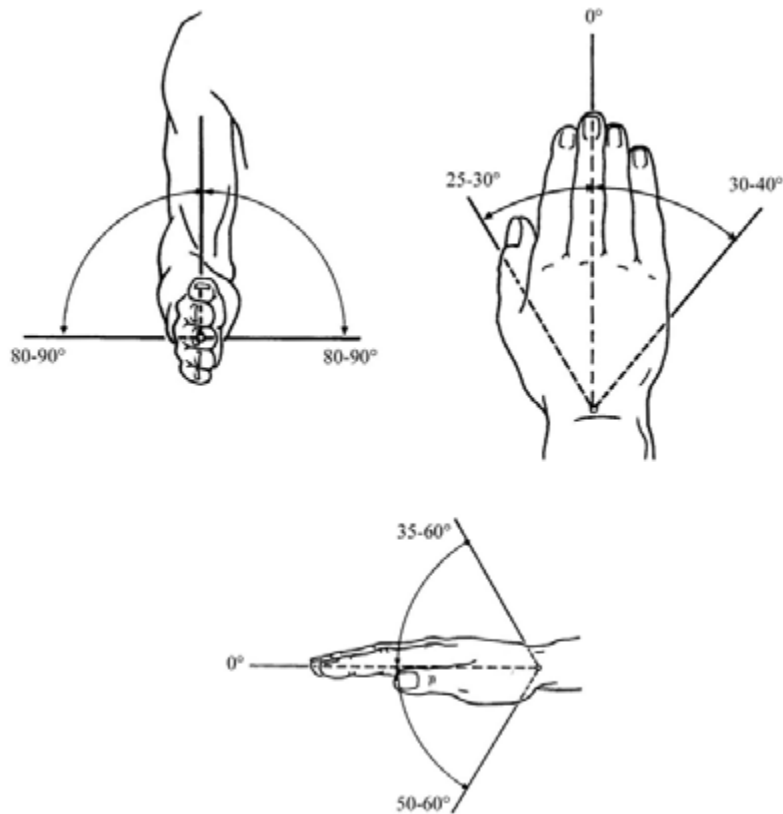
Alaphelyzet: a felkar a test mellett lógatva, az alkar 90 fokkal behajlítva és előre nyújtva. A tenyér felfele néz összezárt ujjakkal (supinatio), ill. lefele néz összezárt ujjakkal (pronatio). Az alkar és a kéz hossz tengelye egy egyenesben helyezkedik el.

Viszonyítási rendszer: a felkar hossz tengelye, a csukló haránt tengelye.

A csuklóízület mozgásainak terjedelme (12.15. ábra)

Alaphelyzet: a csukló és az ujjak ízülete megfeszítve, az alkar és a középső ujj hossz tengelye egy egyenesbe esik.

Viszonyítási rendszer: az alkar hossz tengelye és a 3. kézközépcsont hossz tengelye.



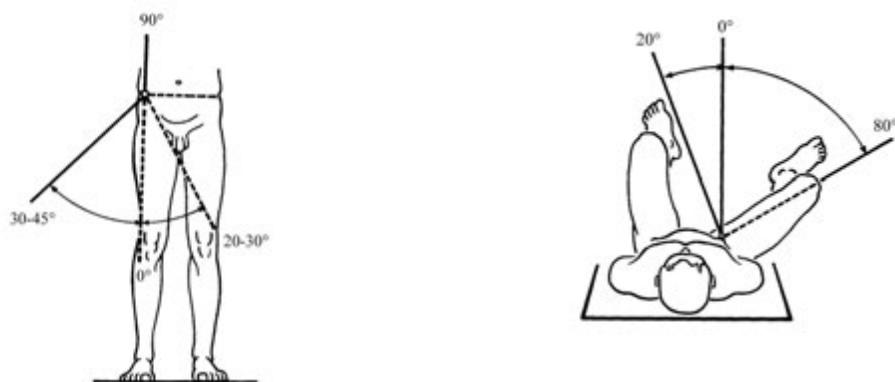
12.15. ábra: A csuklóízület mozgásainak normál terjedelme.

A csípőízület mozgásainak terjedelme (12.16. ábra)

Alaphelyzet: állva vagy háton fekve, az alsóvégtag megfeszítve, a két spina iliacat összekötő egyenes derékszöget zár be a combcsont hossz tengelyével.

Viszonyítási rendszer: a spina iliaca, a combcsont leginkább oldalra álló legfelső pontja, a csípőízület.



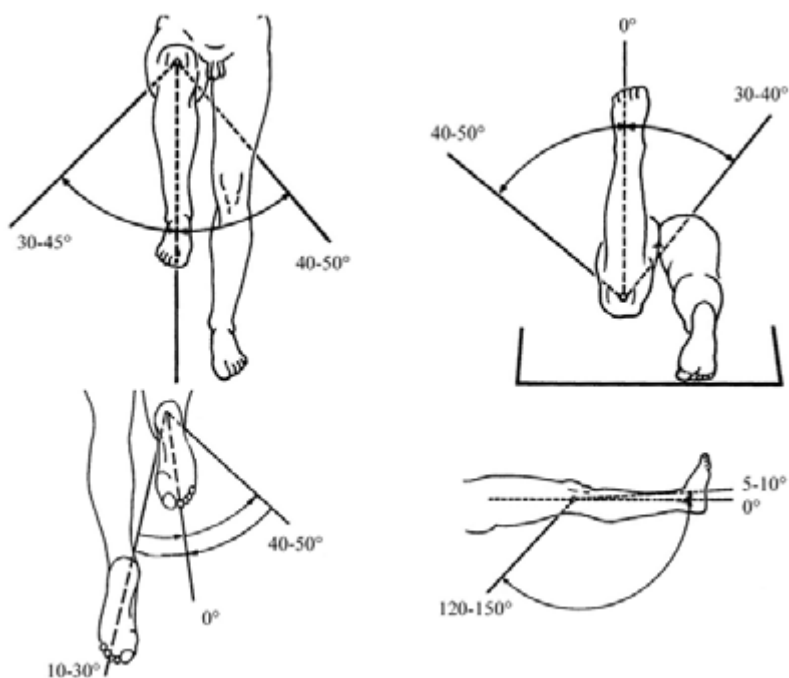


12.16. ábra: A csípőízület mozgásainak normál terjedelme.

A térdízület mozgásainak terjedelme (12.17. ábra)

Alaphelyzet: megfeszített térd, a comb és az alszár hossz tengelye egy egyenesbe esik.

Viszonyítási rendszer: a combcsontok külső ízületi pontjai, a comb, az alszár és a lábfej tengelyei.

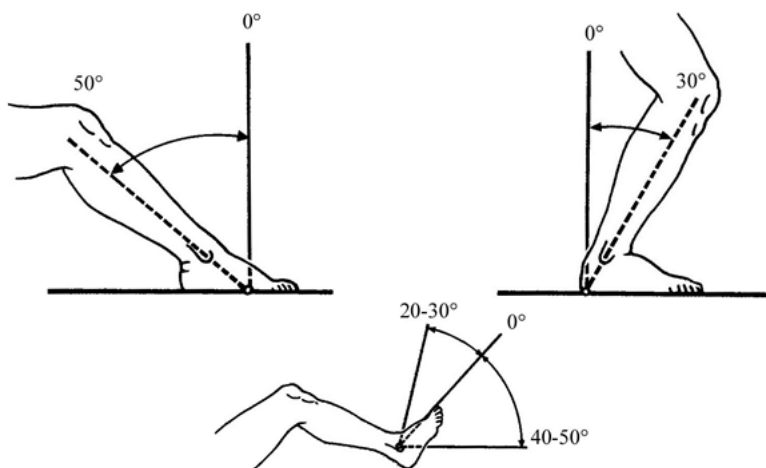


12.17. ábra: A térdízület mozgásainak normál terjedelme.

A bokaízület mozgásainak terjedelme (12.18. ábra)

Alaphelyzet: az alszár hossz tengelye és a lábfej hossz tengelye derékszöget zár be.

Viszonyítási rendszer: az alszár és a sarokcsont hossz tengelye.



12.18. ábra: A bokaízület mozgásainak normál terjedelme.

Az alsó ugróízület mozgásainak terjedelme (12.19. ábra)

Alaphelyzet: az alszár hossz tengelye merőleges a talp síkjára, a talp vízszintes.

Viszonyítási rendszer: az alszár és a sarokcsont hossz tengelye.



12.19. ábra: A láb mozgásainak normál terjedelme.

12.2.2. Mozgásterek

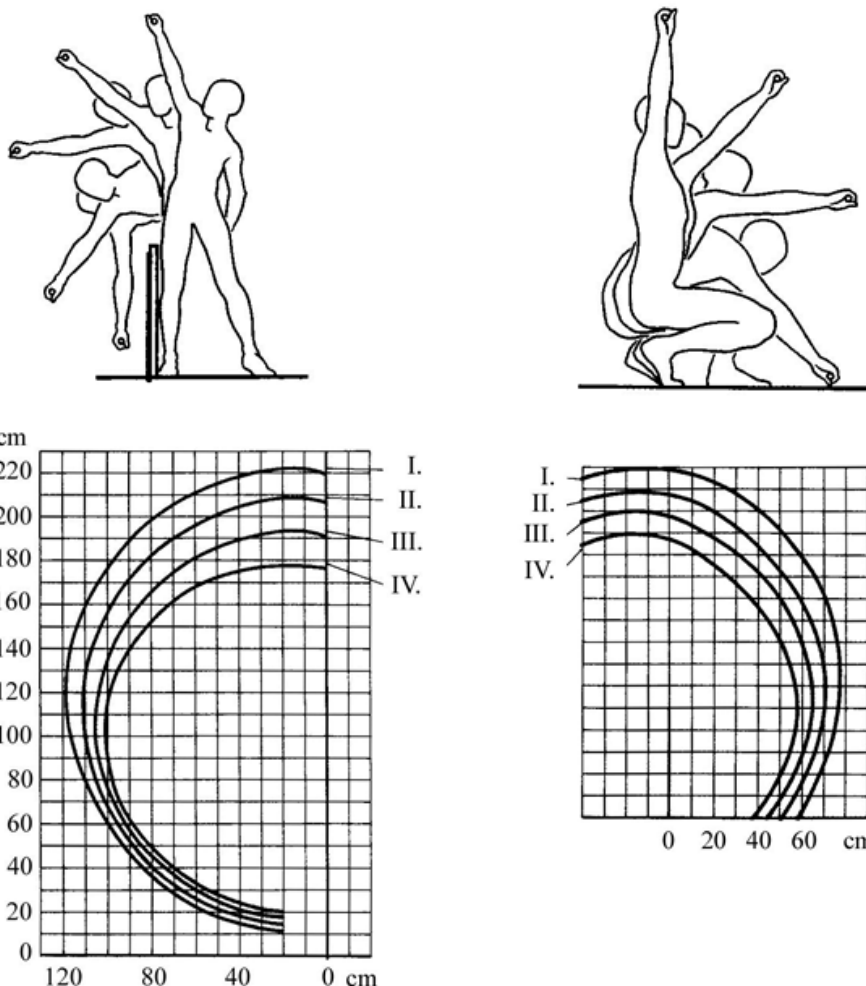
Egy ember természetes mozgását, pl. a karmozgását nem lehet úgy jellemezni, mint egy rögzítési pont körüli konstans erejű és sebességű mozgások sorozatát, hiszen azt a felső végtagon kívül más testrészek igen nagyszámú csontjainak, ízületeinek valamint synergista és antagonisták izmainak együttes, koordinált működése eredményezi. A mozgáspályák és a mozgásterek paramétereit nemcsak az anatómiai adottságok és a biomechanikai törvényszerűségek határozzák meg, egy emberközpontú környezet gyakorlati kialakításánál figyelembe kell venni az egészségi állapotot, a fizikai erőnlétet, a munkaképesség és a produktivitás csökkenését is.

Fogási és érintési távolságok

Az alábbi ábrákról leolvasható értékek olyan felnőtt férfiakra és nőkre vonatkoznak, akiknek alkattani, ergonómiai szempontból legfontosabb testméretei, a testmagasságuk, a karöltőjük, az ülőmagasságuk és a testsúlyuk a 20 és 24 éves európai férfiak és nők P5, P50, P95 (percentil) értékeinek felelnek meg. (A nők P95 értékei és a férfiak P50 értékei, ill. a nők P50 értékei és a férfiak P5 értékei közti különbség statisztikailag elhanyagolható, vagyis azonosnak tekinthetők, így az ábrákon csak a P95 (I.), a P50 (II.) a P5 (III.) percentil nagyságú férfiak és a P95 (II.), P50 (III.) P5 (IV.) percentil nagyságú nők értékei vannak feltüntetve.)

A testmagasság a legfontosabb viszonyítási méret, a karöltő a felső végtag hosszáról és a vállszélességről nyújt információt, az ülőmagasság és a testmagasság értékeinek összehasonlításával az alsó végtag hosszáról kapunk információt.

A mozgáspályák fotometriai módszerrel történő vizsgálata a leginkább elterjedt. A vizsgálati személy mezítláb, kezében egy standard átmérőjű rudat tartva a maximálisan elérhető pontokon keresztül a felső végtagjával egy mozgáspályát ír le. Az előreirányuló mozgásnál mindkét talpa, az oldalra irányuló mozgásnál az egyik láb teljes felületével a padlóhoz simul.



12.20. ábra: Maximális fogótávolságok különböző testhelyzetekben.

A 12.18. ábrán látható görbék a maximális fogótávolság pontjait kötik össze. A maximális fogótávolságból viszont korrekciós értékekkel meghatározhatók az érintési távolságok is: fogótávolság plusz a középső ujjhossz.

A férfiak középső ujjhosszának P95 értéke: 90 mm.

A férfiak/nők középső ujjhosszának P50/P95 értéke: 80 mm.

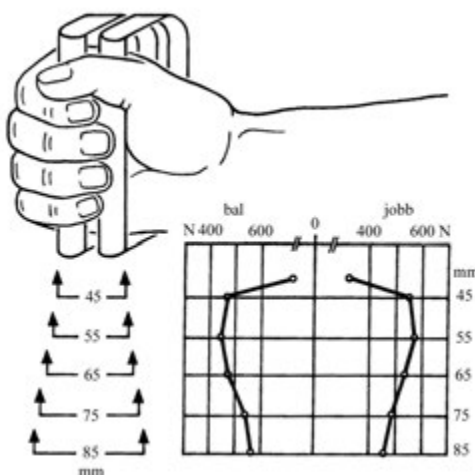
A férfiak/nők középső ujjhosszának P5/P50 értéke: 80 mm.

A nők középső ujjhosszának P5 értéke: 70 mm.

Az ún. biztonsági távolságok (az a testhez viszonyított legkisebb távolság, amely a test mindenirányú szabad mozgását biztosítja egy zárt térben) meghatározhatók a maximális érintési távolságokból, ha mindenirányban 25 mm-rel növeljük értéküket.

12.2.3. Testerő

A testerő, a különböző izomcsoportok együttes maximális izometriás izomereje életkortól, nemtől függően igen nagy variabilitást mutat. A végtagok maximális izomereje 20 és 30 éves kor között alakul ki, 60 éves korban ez az érték átlagosan 25 %-kal csökken. A nők törzsizomereje 64 %-a, kéz- és hasizomereje 56 %-a, lábizomereje 72 %-a a férfiak ugyanazon testtájék izomerejének. A jobb és a bal végtagok izomereje közötti különbség kevesebb, mint 10% (12.19. ábra).

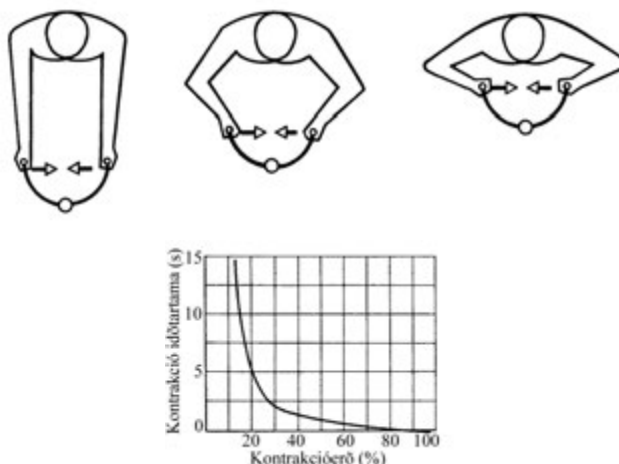


12.21. ábra: A férfiak átlagos maximális kézszorítóereje.

Az egyes izomcsoportok által kifejtett maximális izomerő az edzettségi állapoton, a motiváción és még számos egyéb tényezőn pl. a napszakon kívül függ az adott ízületi helyzetben együttműködő izmok vastagságától és összhosszától valamint a testméretektől.

Az általános testerőt a testmagasság, a testtömeg, a szemmagasság, a felső végtaghossz, a bőrredővastagságok, a szomatotípus (testalkat); a kar-kézerőt a felkar- és az alkar hossza és kerülete, a csuklószélesség, a kéz szélessége és hossza, az ujjak hosszúsága és szélessége, a láberőt az alsó végtaghossz, a térdmagasság, a comb- és alszárkerület, a bokamagasság és a láb hossz jelentős mértékben meghatározza.

A maximális izomerőt egy meghatározott ízületi helyzetben, 3–4 másodpercig tartó, akaratlagosan kifejtett maximális izomfeszítettségi állapotban határozzuk meg. A biomechanikai adottságok megváltoztatják az erő maximumokat. Kedvezőtlen testhelyzetben vagy végtaghelyzetben, mint pl. a kitámasztás, vagy megtámasztás lehetőségének a hiányában kisebb erőértékeket, az ún. helyzeti erőket mérünk.



12.22. ábra: A férfiak felső végtagjának átlagos maximális szorítóereje.

Ajánlott irodalom

Flügel, B., Greil, H., és Sommer, K.. (1986). *Anthropologischer Atlas*. Verlag Tribüne, Berlin.

Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I-II.* Fischer Verlag, Stuttgart.

Miltényi, M.. (1999). *A mozgatórendszer funkcionális anatómiája*. Egyetemi tankönyv. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.

Weiner, J.S. és Lourie, J.A.. (1969). *Human Biology: A Guide to Field Methods*. IBP No. 9, Blackwell, London.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet12/index.html>

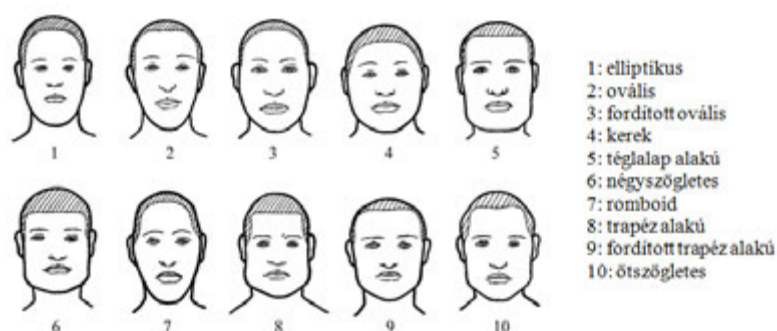
13. fejezet - A fej morfológiája

Az antropometriai vizsgálatok során vizsgált számos, már ismertetett mennyiségi jelleg, fejméret, ill. a fejméret arányait tükröző fejjelző kategóriái is alkalmasak a fej morfológiájának jellemzésére, azonban a most bemutatásra kerülő minőségi jelek is lehetőséget nyújtanak a fejrégiók variációjának jellemzésében.

Az emberi fej egészének képét meghatározó részekből, régiókból az arc, a szem, az orr, a száj és a fül morfológiai variációi közül a humánbiológiai elemzésekben leggyakrabban előfordulók kerülnek bemutatásra, zömében minőségi jeleik alapján.

13.1. Az arcforma

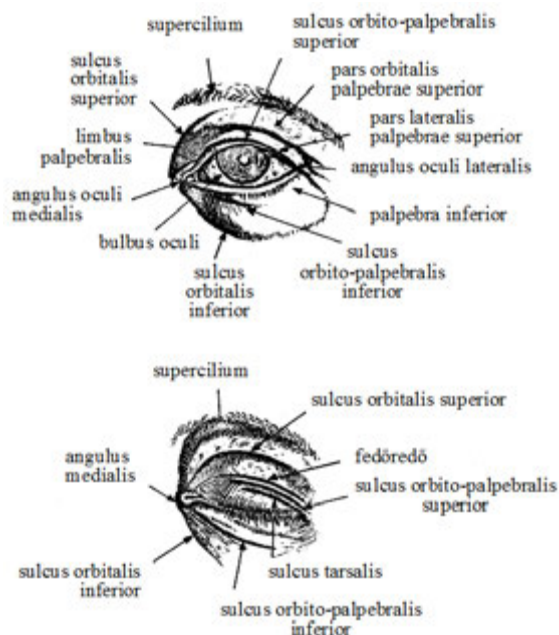
Az emberi arc egészének számos morfológiai jellege közül frontális nézetbeli alakjának Martin szerint meghatározott leggyakoribb variációit mutatjuk be (13.1. ábra), melyben az arc szögletességét, illetve kerekdedségét valamint hosszának és szélességének arányát figyelembe véve tíz kategóriát alakított ki.



13.1. ábra: Az arc alakjának variációi (Martin).

13.2. A szem morfológiai jellegei

A szem morfológiai variációi közti különbségek egyértelmű leírásakor a szem jellegeinek pontos anatómiai megnevezése használatos (13.2. ábra), melyek közül az alsó és felső szemhéjak (palpebra inferior et superior), az általuk kialakított szemrész (rima oculi), illetve találkozásuknál lévő külső és belső szemzug (angulus oculi lateralis et medialis), alsó és felső határoló barázdák (sulcus orbitalis inferior et superior), a felső szemhéjon nem minden esetben jelenlévő főredő továbbá a szivárványhártya (iris), a szemöldök (supercilium) alakja, lefutása, mintázata, esetleges jelenléte meghatározó szemünk alakjának alakításában.



13.2. ábra: A szem anatómiai képletei (Schade).

13.2.1. A felső szemhéj redőinek variációi

A felső szemhéj *főredője* a szemhéjat kettéosztó barázda (sulcus orbito-palpebralis) fölött jelenhet meg, tulajdonképpen a szemhéj lazább felső része (pars orbitalis palpebrae superior) hajlik rá és fedheti el akár teljesen az alsó szemhéj-részt (pars tarsalis palpebrae superior). A főredő fokozatait Martin osztályozását követve mutatjuk be (13.3–6. ábra). A főredő I. formájától a III. forma felé haladva csökken a szemhéj felső részének a redő által fedett aránya, illetve a IV. formánál már nem jelenik meg főredő a szemhéjon.



13.3. ábra: A szem főredőjének I. formája.



13.4. ábra: A szem főredőjének II. formája.

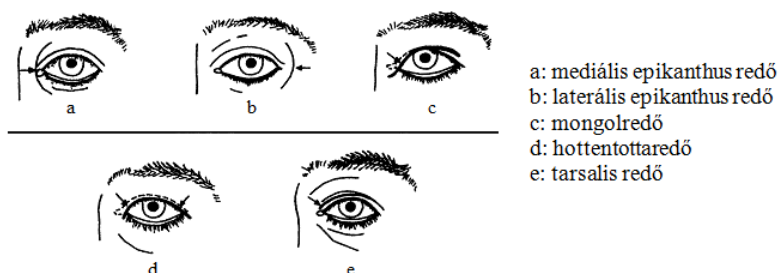


13.5. ábra: A szem főredőjének III. formája.



13.6. ábra: A szem főredőjének IV. formája.

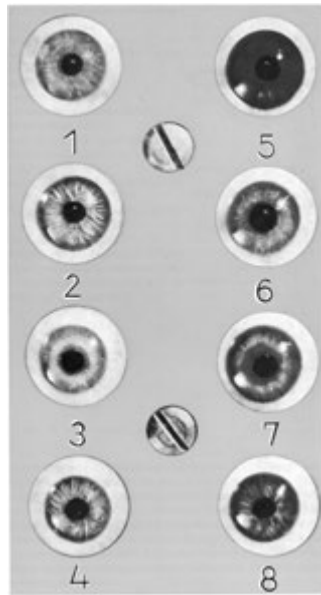
A felső szemhéj főredőjén kívül megjelenő további redők elhelyezkedésük és lefutásuk szerint csoportosíthatóak (13.7. ábra), melyek közül az *epikanthus* a felső és az alsó szemhéj között fut mediálisan vagy laterálisan, azonban a szemzugokat mindig szabadon hagyva. A felső szemhéj mediális redője a *mongolredő*, ami a belső szemzugtól indulva, azt teljesen befedve, fut a felső szemhéjon a külső szemzug irányába, azt azonban nem lefedve. Ezzel szemben a *hottentottaredő* már mindkét szemzugot lefedi, lefutása hasonló a mongolredőéhez. A felső szemhéj barázdája (sulcus orbito-palpebralis) alatt is megjelenhet egy ún. *tarsalis redő*, azzal végig párhuzamosan futva.



13.7. ábra: A szemhéj főredői (Martin).

12.2.2. A szivárványhártya rajzolatának variációi

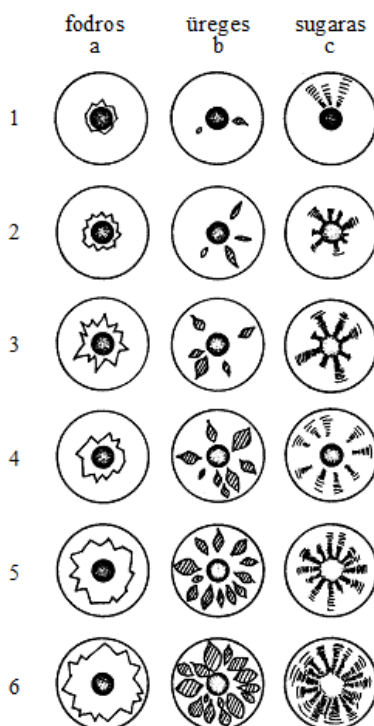
A szivárványhártya alapszíne legtisztábban a hártya legszélén látszódik, melyet a különböző népek szemszín vizsgálata során összeállított szemszínskálákkal való összehasonlítás során határozhatunk meg (pl. Martin-skála: 16 fokozatú; Martin–Saller-skála: 8 fokozatú, 13.8. ábra; Martin–Schultz-féle skála: 20 fokozatú, 13.9. ábra). A szivárványhártya szerkezetét a mintázat típusa (fodros, üreges, sugaras), illetve a mintázat kiterjedtsége alapján írhatjuk le (13.10. ábra).



13.8. ábra: A Martin–Saller-féle szemszín skála.



13.9. ábra: A Martin–Schultz-féle szemszín skála.



13.10. ábra: A szivárványhártya szerkezetének variációi (Martin).

(1-től 6-ig fokozatosan nő a mintázat kiterjedtsége: a pupilla körüli típustól a szivárványhártya egészére kiterjedő mintázat típusáig.)

13.3. Az orr morfológiai jellegei

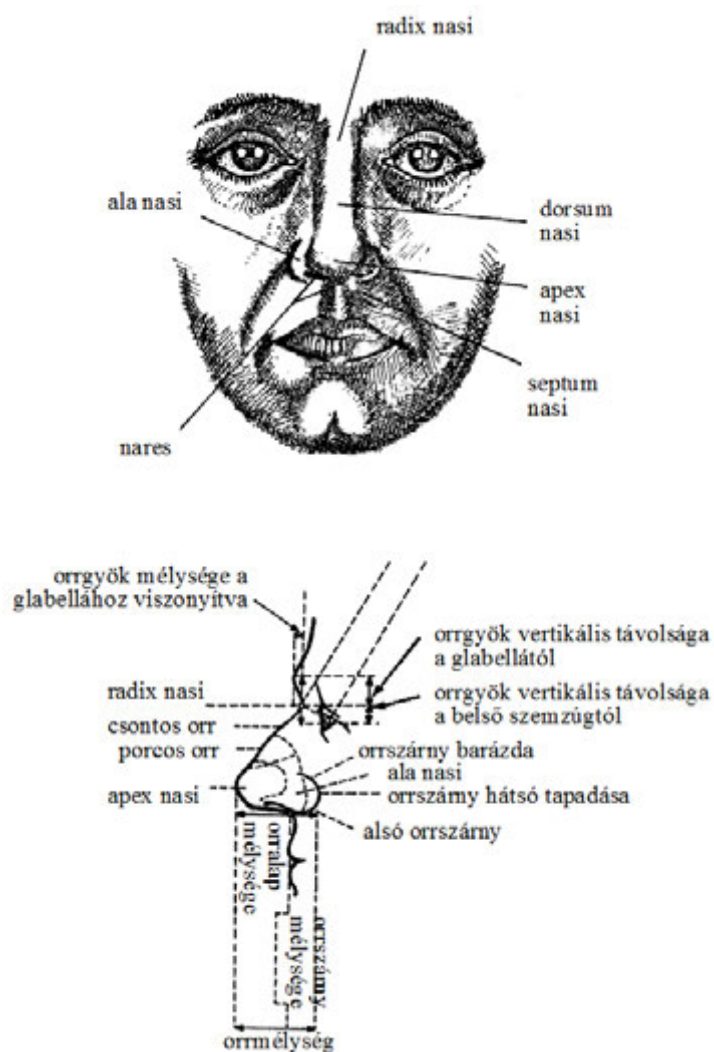
Az orr alakja nemcsak az emberi arc profiljának, hanem frontális nézetbeli viszonyainak is meghatározó része. Formáját az orrgyök (radix nasi), az orrhát (dorsum nasi) az orrcsúcs (apex nasi), illetve az orrlyukak (apertura nasi externa) együttesen alakítják ki (13.11. ábra).

13.3.1. Az orrgyök variációi

Az orrgyök metrikus jellegei közül a mélysége, behúzódottsága (glabellan átfutó frontális sík és nasion egyenes vonalú távolsága) és a magassága (nasion és a belső szemzug vetületi távolsága) nagymértékben hozzájárul az arcprofil kialakításához (13.12–13. ábra).

13.3.2. Az orrhát variációi

Az orrhát (nasion – pronasale mérőpontok által kijelölt szakasz) formájának kialakításában a *hossza*, a csontos és porcós orrhát-szakaszok *szélessége*, továbbá oldal nézetben kirajzolódó *lefutása* (13.14. ábra) játszik meghatározó szerepet.



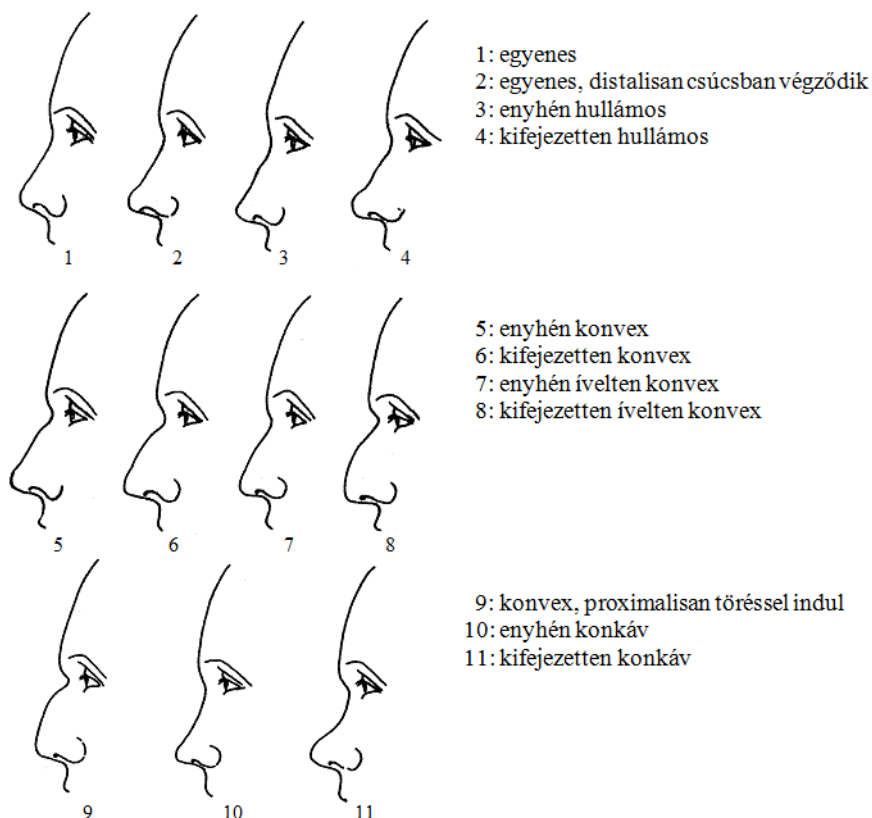
13.11. ábra: Az orr részei (Schade).



13.12. ábra: Az orrgyök mélysége (Scheidt). 1: enyhén behúzódtott, 2: mérsékelten behúzódtott, 3: erősen behúzódtott



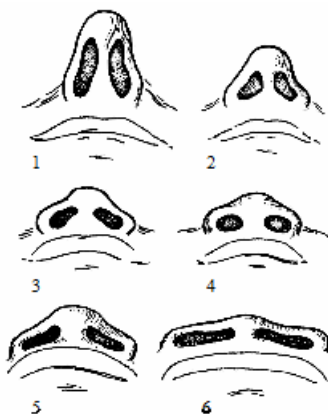
13.13. ábra: Az orrgyök magassága (Scheidt). 1: magas, 2: közepesen magas, 3: alacsony



13.14. ábra: Az orrhát lefutásának variációi (Scheidt).

13.3.3. Az orrnyílások variációi

Az orrnyílások számos mennyiségi jellege közül alakjuk, előlnézeti, oldalnézeti, illetve az orrsövényhez viszonyított helyzetük azok (13.15. ábra), amelyek a morfológiai vizsgálatokban leggyakrabban kerülnek alkalmazásra, melyek azonban nem teljesen függetlenek egymástól. Az orrsövényhez képesti helyzetük függvényében az orrnyílások alakja is megfelelően változik, nevezetesen az orrsövénnel szinte párhuzamosan futó, rés alakú típustól a ferdén futó nyílásokon át egészen a sövényre merőlegesen álló, szintén rés alakú orrnyílásokig.



13.15. ábra: Az orrnyílások helyzete az orrsövényhez képest (Martin).

1: orrsövénnel párhuzamos, rés alakú; 2–5: ferde típus fokozatai, 6: orrsövényre merőleges, rés alakú

13.4. A száj morfológiai jellegei

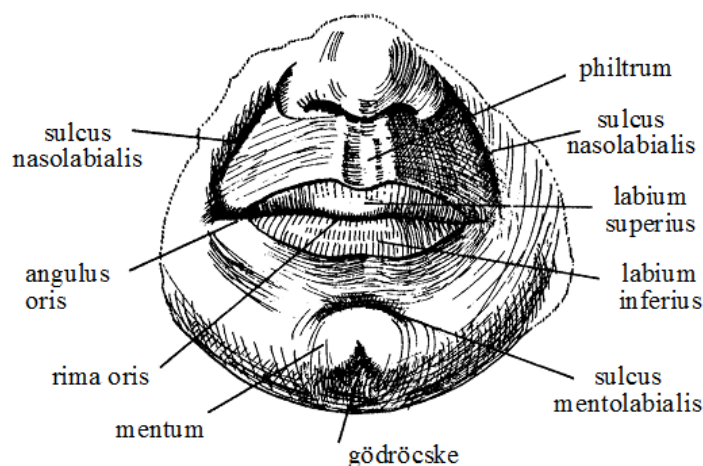
A morfológiai vizsgálatok során a száj, illetve az állrégió anatómiai képletei közül a következők variációit veszik figyelembe (13.16. ábra): az orr alatt elhelyezkedő felső ajkat (labium superius), tőle a szájszögletekbe (angulus oris) kifutó szájrés (rima oris) által elválasztott alsó ajkat (labium inferius), az orrszárnnyak és a szájszögletek között húzódó szájbarázdát (sulcus nasolabialis), az orrsövénytől a felső ajakig futó orralatti barázdát (philtrum), illetve az állcsúcsot (mentum).

13.4.1. Az ajkak morfológiai variációi

Az ajkak jellemzéséhez hosszukat (13.17. ábra), magasságukat, a fölöttük, ill. alattuk lévő bőrrel alkotott hajlásszögüket, a bőrrel, ill. nyálkahártyával borított részek arányát veszik leggyakrabban figyelembe.

13.5. Az állforma

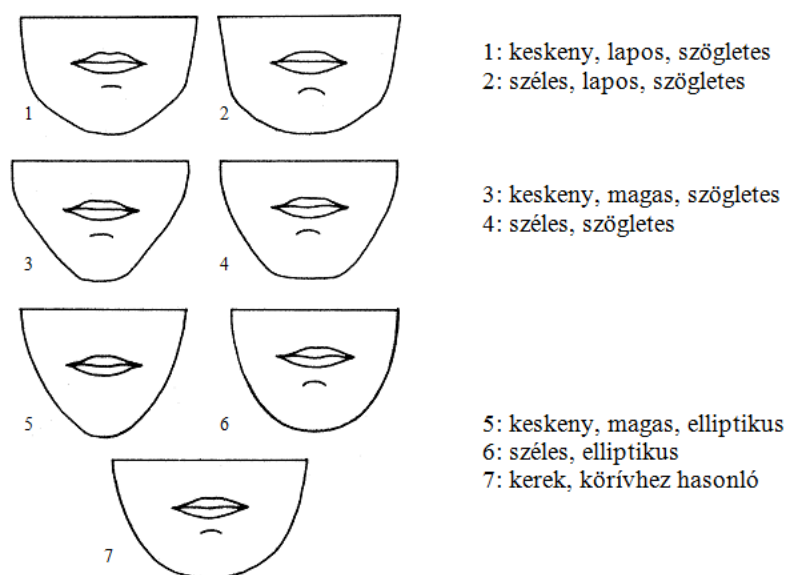
A fej régiói morfológiai variációinak jellemzésében talán az állrégió alakjának minőségi jellegekkel történő leírása a legkevésbé objektív, egyértelmű. Morfológiai jellemzésekor elől- (13.18. ábra), oldalnézeti képe és az állgödröcskék jelenléte használatos.



13.16. ábra: A száj anatómiai képletei.



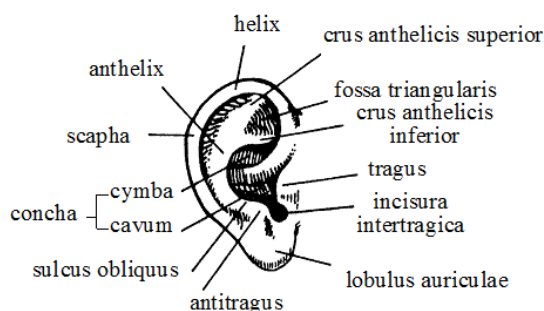
13.17. ábra: A felsőajak variációi (Scheidt).



13.18. ábra: Az áll előlnézeti variációi (Scheidt).

13.6. A fül morfológiai jellegei

A külső fül morfológiai jellemzésekor számos jelleg variációját veszik figyelembe, melyek megértésében anatómiai képleteinek (13.19. ábra) ismerete sokat segíthet.



13.19. ábra: A külső fül anatómiai képletei.

A porc-, illetve zsírszöveti állományok alkotta fülkagyló (concha auricularae) a külső, betekeredett füllécből (helix), a vele párhuzamosan futó belső füllécből (anthelix), a külső hallónyílás (porus acusticus externus) előtt, illetve mögött elhelyezkedő, porcos fülcsapokból (tragus, ill. antitragus), az általuk körbefogott árokból (concha), illetve a fülcimpából (lobulus auriculæ) áll.

13.6.1. A fülkagyló variációi

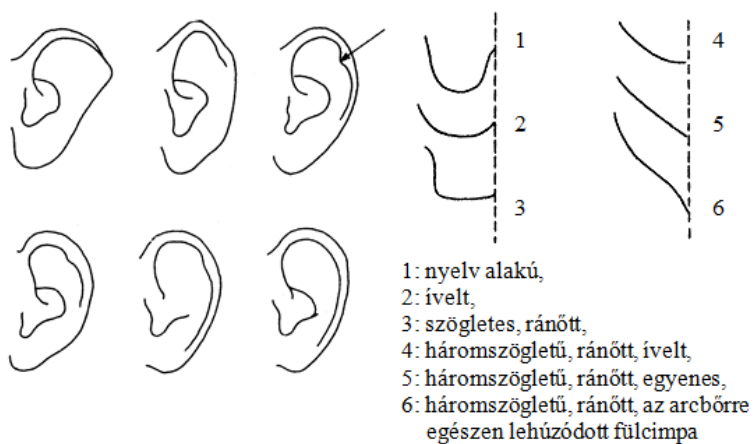
A fülkagyló mennyiségi jellegein (fiziognómiai fülhosszúság, és -szélesség) kívül a morfológiai vizsgálatokban alakját, a külső fülléc szélességét, *beszegettségét* (13.20. ábra) vizsgálják.



- 0: nincs beszegve
- 1: enyhén beszegett
- 2: közepesen beszegett
- 3: kifejezetten beszegett külső fül

13.20. ábra: A külső fül beszegettségének variációi (Martin).

A külső fül felső-hátsó szakaszán az ún. *Darwin-gumó* jelenhet meg (*tuberculum auriculae Darwini*), melynek kifejezettség fokozatait a 13.21. ábra mutatja be. A *fülcimpa* megléte, vastagsága, ránótsága, illetve a külső fülbe való átmenete szerint a külső fül további típusait különíthetjük el (13.21. ábra).



13.21. ábra: A külső fül betekeredettségének és a fülcimpa alakjának variációi.

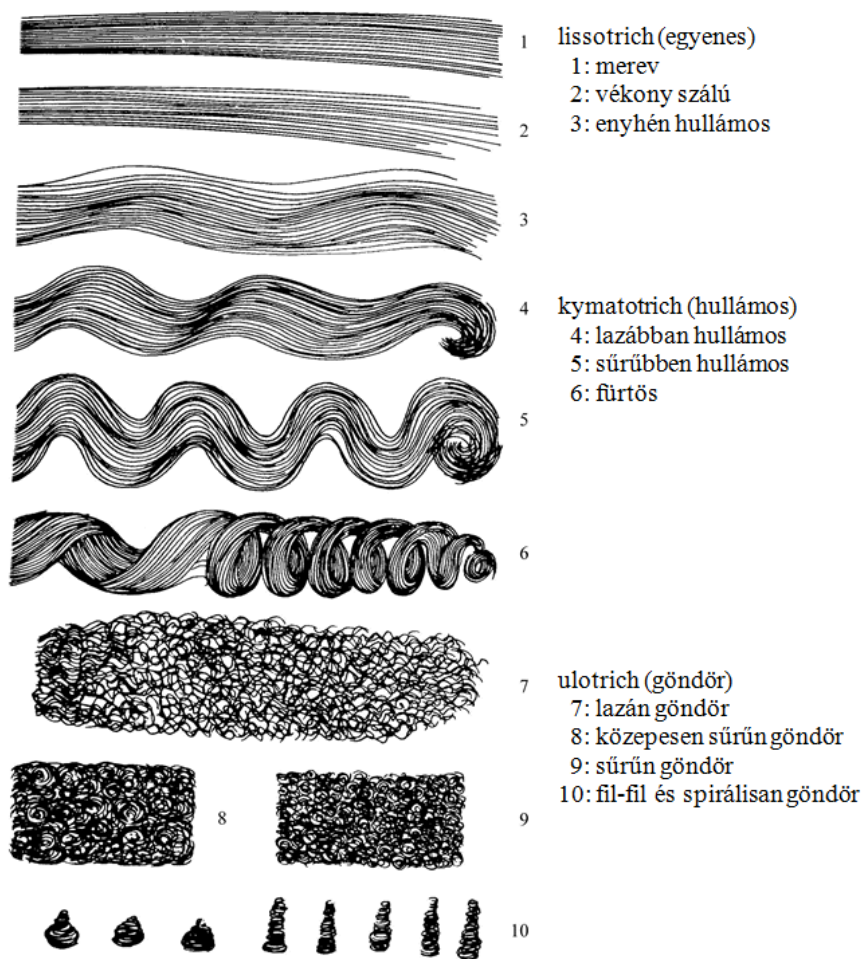
13.7. A haj morfológiai jellegei

A haj színét egészen a hajtónél a tarkótájékon állapíthatjuk meg legkönnyebben, a különböző népeségek hajszínének vizsgálata során összeállított színskálák (pl. Fischer–Saller-féle 20 fokozatú hajszínskála, 13.22. ábra) segítségével.



13.22. ábra: A Fischer–Saller-féle hajszínkála.

A haj alakját lefutása és keresztmetszete együttesen határozza meg, mely két jelleg nem független egymástól (13.23. ábra). Az egyenes lefutású hajszálak keresztmetszeten kör alakú, a hullámos hajszálaké elliptikus, a göndör lefutásúaké pedig bab alakú.



13.23. ábra: A hajszálak lefutása (Martin–Saller szerint).

Ajánlott irodalom

Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I-II.* Fischer Verlag, Stuttgart.

14. fejezet - A bőrlécrendszer

A bőrlécekkel, az általuk kialakított mintákkal, a tenyéren, talpon és az ujjakon található redőkkel a dermatoglyphia tudományága foglalkozik. Bár e tudományterület tudományos nevének (derma=bőr, glyphe=vésés, rajzolat) megalkotója Cummins és Midlo (1926), a tudományág megalapítójának Galtont kell tekintenünk. Galton (1892) írta le először, hogy nincs két olyan ember, akinek bőrlécrendszere minden részletében azonos lenne, továbbá, hogy a bőrlécreajzolatok előfordulási gyakoriságában populációs különbségek vannak.

A tenyér és a talp bőrlécmintázatában és bőrlécszámában valamint a redők kifejezettségében nemcsak populációs különbségek vannak, de az egészséges és különböző kromoszómális, vagy congenitalis rendellenességekben szenvedő egyedek között is.

E jellegek öröklődésmenete még nem tisztázott, de feltételezhetően polifaktoriális öröklődésűek, és mivel adaptív jelentőségük kicsi a dermatoglyphiai jellegek, mint markerek a populációk összehasonlító elemzésére, az emberi variációk vizsgálatára alkalmasak.

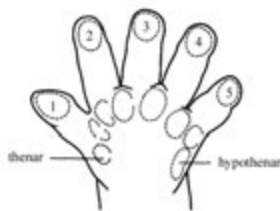
A kéz palmaris és a láb plantaris felszíni mintázatának főbb jellemzői egyedre jellemzőek, és az életünk során nem változnak. A papillárisok egyedi volta miatt alkalmasak a személyazonosításra. A dermatoglyphia személyazonosítást szolgáló ága, a daktiloszkópia a bőrlécreajzolatokon kívül az egyes bőrlécek kis mintáit az ún. minuciákat is felhasználja.

14.1. A bőrlécrendszer és a redők kifejlődésének alapjai

A bőrlécrendszer vagy papilláris rendszer a bőr finoman kiemelkedő léceinek és enyhén bemélyedő barázdáinak jellegzetes rajzolata. A bőrreajzolatok az evolúció során az emlősöknél jelentek meg, funkciójuk az adott bőrfelület súrlódását növelve a kapaszkodás segítése. Az erszényeseknél és néhány rovarrevő emlősnél még csak inkomplett formában található meg, a félmajmoknál is csak a tenyéri és talpi párnákon alakulnak ki a bőrlécek. Teljes bőrlécrendszer először a cerkóf-majom-féléknél jelenik meg.

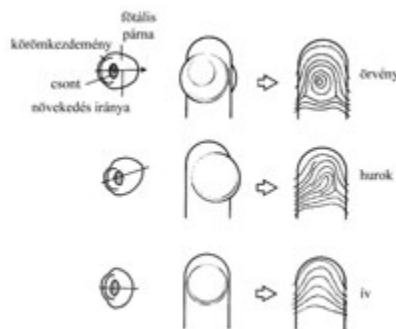
A tenyéren és a talpon erősen bemélyedő redők és kiemelkedő párnák is láthatók. A párnáknak, a redőknek valamint a papilláris rendszernek filo- és ontogenetikai kialakulása szorosan összefügg egymással.

A primér párnák az ujjbegyek felszínén, a tenyér és a talp interdigitalis régióin valamint a tenyér és a talp proximalis részének radialis, ill. tibialis (thenar) és ulnaris, ill. fibularis (hypothenar) területén alakulnak ki. A primér párnák mellett még számos ún. járulékos párna is megjelenik (14.1. ábra).



14.1. ábra: A tenyér embrionális párnái.

A párnák mind méretükben, mind szimmetria viszonyaikban igen nagy változatosságot mutatnak. Ezek befolyásolják a kifejlődő bőrlécek mintázatát. Az ujjbegyeken a nagy főtális párnákból általában örvény, a közepes méretűekből hurok, míg a kisebb méretűekből ív mintázat alakul ki (14.2. ábra).



14.2. ábra: A párnák nagysága és a mintatípusok.

A bőrlécek az embrionális élet 3–4. hónapjában először az ujjbegyeken, majd a tenyéren és végül a talpon jelennek meg. A végleges dermatoglyphiai mintázat a gesztáció 17. hetére alakul ki. Az élet további növekedési szakaszában már csak a mintázat mérete változik.

A redők kialakulását a kéz és a láb proporcionális változásai és a párnázat is befolyásolja. A redők a párnák között kétágú villaszerűen a magzati életben kezdenek kialakulni, további lefutásukat a párnák nagymértékben meghatározzák. A redők közül legkorábban, a terhesség 2. hónapjában az ún. főredők: a hüvelykujji, a háromujjas és az ötujjas redő kezdenek kifejlődni, ezt követően pedig a három legkifejezettebb hosszredő. A lábon a főredők általában a 6. gesztációs hónapra jelennek meg. A főredők a magzati élet során teljesen, kb. a 13. gesztációs hétre kialakulnak, és a későbbi élet folyamán változatlanok maradnak. A tenyéri redők mintázatát befolyásolja a thenar és a hypothenar területén lévő párnák mérete, a csontok hossza és az intrauterin mozgások.

14.2. A dermatoglyphiai adatok gyűjtésének módszerei

A lenyomatok rögzítése többféle módon történhet:

1) Fekete nyomdai sokszorosító festéket viszünk fel egy üveglemezre, vagy egy rézzel borított felszínre, amelyet egy gumihengerrel egyenletesen szétoszlatunk. Először az ujjbegyeket fessük be úgy, hogy a hüvelykujjtól a kisujj felé haladva az ujjbegyeket ráhelyezzük a festékel bevont felületre. A felületről az ujjbegyre a festéket úgy visszük át, hogy az ujjbegy radialis oldalát ráhelyezzük a festékel bevont felületre, majd enyhén a felülethez nyomva az ulnaris oldalára fordítjuk. Ha nem tökéletesen fedett a vizsgálandó felület egy kisebb gumihenger segítségével segíthetjük az ujjbegyre felvitt festék egyenletes szétosztatását. Ezután egy jó minőségű, famentes fehér lapon a befestett ujjakat egyenként, az előbb említett sorrendben és módon a radialis oldalról enyhén nyomva az ulnaris oldalra forgatjuk.

Az ujjlenyomat elkészítése után vehetjük fel a tenyér, ill. a talplenyomatot mialatt az ujjak zárt és kinyújtott helyzetben vannak. Általában egy gumihenger segítségével nagyon vékonyan és egyenletesen eloszlatva visszük fel a festéket. Ezt követően a v.sz. csuklóját, ill. bokáját megfogva a leghosszabb ujj begyét ráhelyezzük a papírra, amely alatt egy műanyagból készült henger van, és jobb kezünkkel enyhe nyomást gyakorolva a v.sz. kéz-, ill. lábfejére elindítjuk a henger forgó mozgását, mialatt a kéz-, ill. lábfej végiggördül a csukló vonaláig, ill. a sarok végéig.

2) A festék helyett egy tiszta, újra érzékenyítő, előhívó folyadékot és fotópapírt is lehet használni. A rögzítés technikája ugyanaz, mint a fent leírtaknál. Ez a módszer gyermekeknél és sima, kevésbé kifejezett bőrlécek esetén nem használható.

3) Egy másik alternatív módszer a v.sz. tenyerének, ill. talpának puha grafittal való bedörzsölése. A lenyomatot egy olyan speciális szalaggal vesszük fel, amely átlátszó és mindkét oldala ragad. A védőréteget eltávolítva a szalag egyik oldaláról, ráhelyezzük a tenyér, ill. a talp vizsgálni kívánt, grafittal fedett területére, majd onnan eltávolítva

a másik oldaláról is eltávolítva a védőréteget egy fehér lapra ragasztjuk ezzel biztosítva a jobb kontrasztot az analízishez. Ez a módszer különösen a gyermekek vizsgálatánál alkalmazható eredményesen.

4) A kezet és a lábat fénymásoló gépre helyezve fénymásolat készíthető a tenyerről és talpról. Az így nyert fénymásolat is elemezhető, bár ez a módszer nem teszi lehetővé a precíz dermatoglyphiai elemzést.

Bármilyen módon is vesszük fel a kéz-, ill. láblenyomatokat, ezt meg kell előznie a vizsgált terület zsírtalanítása és szárazra törlése. A mintavétel után pedig ismét meg kell tisztítani a kezet és a lábat. A lenyomatok készítésének sorrendje: mind a tíz kezujjbegy mintájának felvétele, a vizsgálati lapon megjelölve a jobb és a baloldal homológ ujjak lenyomatát, majd ezt követve tenyér lenyomatát. A talp dermatoglyphiai vizsgálatánál a nincs mód az ujjak elforgatására, így az egész talplenyomat alapján elemezhetjük az ujjbegyek mintázatát. A felvett lenyomatok minőségi és mennyiségi jellemzőinek megállapításához szükséges eszközök: egy nagyító és egy lámpa.

14.3. A vizsgálati anyag kvalitatív értékelése

Az ujjak minőségi jellegei közé a bőrlécek által alkotott mintatípusok tartoznak. Az ujjbegyi mintatípusokat elsőként Purkinje (1823) osztályozta, de ma már Penrose (1968) osztályozási módszerét követjük. Penrose a mintatípusokat a triráduszok száma alapján különböztette meg. A trirádusz három bőrléc delta, vagy deltaszerű találkozási pontja. A bőrlécek egymással bezárt szöge szabályos esetben 120° . A trirádusz két bőrlécének egymással bezárt legkisebb szöge 90° lehet. Ha ennél kisebb, nem tekinthető trirádusznak.

Az *ujjbegyeken* a triráduszok száma alapján három alapvető mintát különböztetünk meg: ív, hurok, örvény (14.3. ábra).



14.3. ábra: Ujjbegyi mintatípusok.

Az ív (Arch – A) rajzolat trirádusz nélküli, a bőrlécek az ujjak egyik oldaláról a másik oldalra ívelnek át. Ennek egy változata a tornyos ív (Tented arch – T), amelynél a minta közepén egy fordított Y alakú bőrlécképlet található, amelynek a minta tengelyében elhelyezkedő szára nem ível át az ujjbegy egyik oldalára sem.

A hurkok (Loops – L) olyan valódi rajzolatok, melyek esetében a bőrlécek az ujjbegy ulnaris, vagy radialis oldaláról indulnak ki és max. 180° -os fordulattal futnak oda vissza. Egy trirádusznak van, amely a bőrlécek visszafordulási oldalán található. Két alapvető típusa van: radialis hurok (Lr vagy R), a minta a tenyér radialis széle felé nyitott, ulnaris hurok (LU vagy U), a minta a tenyér ulnaris széle felé nyitott.

Két hurok összeolvadásából keletkezhet örvény (Whorl – W), melyben már két trirádusz található. Az örvény mintáknak több típusuk van (W), melyek két alapvető csoportja (14.4. ábra): koncentrikus örvények (Wc), amikor középpontjuk körül koncentrikusan sorakoznak a bőrlécek, és spirális örvények (Ws).



14.4. ábra: Az örvényeknek mintánként fő típusa.

Általában a különböző ujjakon lévő mintázat nagy variabilitást mutat, ugyanakkor az ujjbegyi mintázatok családi hasonlósága vitathatatlan. A rajzolatok előfordulási gyakoriságában jelentős különbségek mutathatók ki a különböző populációkban, a férfiak és a nők között valamint egy ugyanazon személy jobb és bal kezén, továbbá az egészséges kariotípusú és a kromoszóma mutációval rendelkező személyek között. Az örvény előfordulási gyakorisága a mongolidoknál és az amerindideknél a leggyakoribb. Az europid populációkban a leggyakoribb mintatípus az ulnaris hurok és az örvény, az előbbi a mutató- és kisujjon, az utóbbi pedig a hüvelyk- és a gyűrűsujjakon fordul elő leggyakrabban. A férfiaknál az örvény előfordulási gyakorisága nagyobb, az ulnaris hurok gyakorisága pedig kisebb, mint a nőknél. A normális egyedek csak 0,9 %-nál van túlsúlyban, azaz tíz ujj közül haton látható ív. Ugyanakkor ez a mintázat igen gyakori a 18-as kromoszóma triszómiája okozta Edward szindrómás betegeknél.

Míg a normál egyedek 3 %-ánál fordul elő, hogy 9–10 ujjbegyen örvény minta alakul ki, addig ez igen gyakori a Turner és a Noonan szindrómásoknál. A Down szindrómások több, mint 12 %-ra jellemző, hogy tíz ujj közül 4–5 ujjbegyén radialis hurok alakul ki, ennek előfordulási gyakorisága az egészséges embereknél csak 1,5 %.

A tenyér mintázata

A tenyér területe hat fő részre osztható (14.5. ábra).

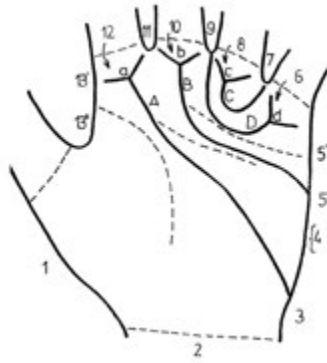


14.5. ábra: A tenyér területei.

Négy interdigitalis terület (I., II., III., IV.), thenar (Th) és a hypothenar (Hy). Az interdigitalis területeket az ujjak tövében a tenyéren elhelyezkedő triráduszok választják el. Ezek jelölése: a – mutatóujj tövében, b – középső ujj tövében, c – gyűrűs ujj tövében, d – kisujj tövében. E triráduszokon kívül az interdigitalis areákban lévő triráduszokat a', b', c', d' betűkkel jelölik. Az a–b terület felel meg a II-nek, a b–c a III-nak, a c–d pedig a IV. területnek. A I. terület a thenarhoz tartozik.

Az interdigitalis területeken a leggyakoribb rajzolatok: a distalis hurok (Ld), az örvény (W) és az ún. minta nélküli terület (O=open field), ahol a bőrlécek nem rendeződnek mintává.

A tenyér fővonalai, az a, b, c, d triráduszokból kiinduló bőrlécek, jelölésük a trirádusz betűjének megfelelő nagybetűvel történik, tehát A, B, C, D fővonalakról beszélünk. A fővonalak, kivéve a C fővonalat, a tenyér szélén végződnek. Jelölésük a thenartól kiindulva: 1, 2, 3, 4, 5', 5'', 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13', 13''. Az A és B fővonalak leggyakrabban a hypothenar szélén a C és D fővonalak pedig a III. és IV. helyen végződnek (14.6. ábra).



14.6. ábra: A tenyér fővonalai.

A tenyér proximalis területén, a thenar és hypothenar között elhelyezkedő triráduszt axialis trirádusznak nevezzük, jele: t (14.5. ábra). Ha tenyér középpontja fölött, az ötujjasredő közelében helyezkedik el ez a trirádus t'' -vel, ha tenyér középpontja alatt található akkor t' -vel jelölik. Ha a trirádus a tenyér szélén, a hypothenaron, vagy már nem a tenyéri felszínen helyezkedik el, a bőrlécek lefutásából megítélhető a megléte, jele: tb .

A hypothenaron megtalálható a minták mindegyik fő típusa, sőt helyenként ezek bonyolultan kombinálódnak. Leggyakoribb minta az ív és a legritkább az örvény. Míg a nőknél a hurok előfordulási gyakorisága nagyobb, mint a férfiaknál, addig az ívek előfordulásában fordított nemi eltérés mutatható ki.

A thenaron leggyakrabban előforduló minták O, L, W és ezek kombinációi. Ezen a területen a férfiaknál gyakrabban fordulnak elő rajzolatok, mint a nőknél.

14.4. A vizsgálati anyag kvantitatív értékelése

A bőrlécrendszer kvantitatív jellemzői:

1) *Mintaintenzitás* (PI =pattern intensity): az ujjbegyeken (FPI), ill. a tenyéren (PPI) lévő triráduszkok száma.

2) *Bőrlécszám* az ujjakon (RC =ridge count):

Egy-egy minta bőrlécszáma a minta középpontját és a triráduszk középpontját összekötő egyenes által metszet bőrlécek száma (14.7. ábra).



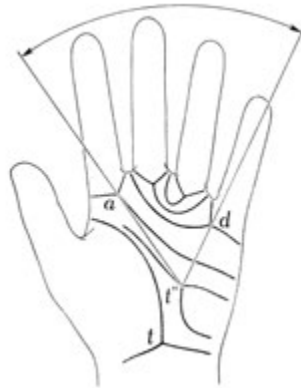
14.7. ábra: Különböző mintatípusok bőrlécszáma.

A triráduszt nem tartalmazó (ív), vagy a minta közepén elhelyezkedő triráduszt tartalmazó mintáknak (tornyos ív) nincs bőrlécszáma. Két (örvény) vagy több trirádusszal (összetett rajzolat) bíró mintáknak több bőrlécszáma van. Az ún. teljes bőrlécszám (ARC =absolute ridge count) meghatározásakor a tíz ujjon található rajzolatok minden bőrlécszámát figyelembe vesszük. Az ún. összbőrlécszám, a TRC (total ridge count), meghatározásánál viszont a tíz ujjon kialakult minták mindegyikének csak a nagyobb bőrlécszámát összegezzük.

A tenyér bőrlécszáma az interdigitalis területeket elválasztó a-b, b-c, c-d trirádusok között számolt bőrlécek alapján határozható meg.

3) Az *atd* szög

A legradialisabb (a), a legulnarisabb (d), a legproximalisabb és az axillaris (t) trirádusokat összekötő egyenesek között, a t középpontjából mért szöget nevezzük *atd* szögnek (14.8. ábra). Az *atd* szög értékét a tenyér hosszúság–szélességi proporciója nagymértékben befolyásolja, így értéke a növekedés során változik, életkorfüggő. Ha az axillaris trirádus distalisabb *t'* vagy *t''* elhelyezkedésű, az *at'd*, ill. *at''d* szög határozható meg, amelyek értéke általában nagyobb, mint az *atd* szögé. A distalisabb elhelyezkedésű axillaris trirádus a különböző kromoszómaszám-rendellenesség okozta szindrómáknál elég gyakori, így a szög értéke is nagyobb.



14.8. ábra: Az *atd* szög.

14.4.1. A tenyéri redők

A tenyéri redőknek három típusa van: fő-, mellék- és másodlagos (secunder) redők (Hirsch 1969). A főredők közé három határozott irányú – két haránt (1. ötujjasredő és 2. háromujjasredő) és egy hosszanti irányú (3. a hüvelykujji redő) – redő tartozik:

1: A tenyér radialis szélén a hüvelykujji redővel vagy attól distalisán kezdődik és haránt húzódik keresztül a tenyeren, többnyire csak a hypothenar párnáig.

2: Az ötujjasredőtől distalisán elhelyezkedő, többnyire a 2–5. ujjak alatt húzódó harántredő.

3: A hüvelykujjpárnát körülfogó redő, distalis adductio és proximalis oppositio szakaszát különböztetik meg.

A nyolc *mellékredő* többnyire nem teljes kifejelettségben jelenik meg, inkább csak egyes szakaszaikban, de lokalizáltságuk és irányuk meghatározott. Nem minden esetben található meg mind a nyolc mellékredő.

1 (négyujjasredő): A háromujjasredőből, az ötujjasredőből, vagy ezek összeolvadásából jön létre.

2 (középujji redő): A középső ujjnál kezdődik és a csukló hajlító redőjének középső részénél végződik.

3 (gyűrűsujji redő): A negyedik ujjtól indul és a középujji redővel megegyezően végződik.

4 (kisujji redő): A kisujjtól fut a csuklóredőhöz.

5 (hypothenarredő): A hypothenar párna középső részén húzódik az ulnaris kézszéltől kezdődve. Újszülötteknél gyakori.

6: A hypothenar- és thenarpárna között húzódó redő.

7: (thenarredő): Emberi újszülötteknél gyakori.

8: A II. és a II. r interdigitalis párnák között fellépő redők.

A *másodlagos redők* különböző számú és fejlettségű, a tenyér bármely területén elhelyezkedő, nem meghatározott irányú redők. A főredők az életkorral nem változnak, azonban jellegzetes nemi dimorfizmust mutatnak: férfiaknál a hüvelykredő és a proximalis harántredő többnyire közösen végződik a tenyér radialis szélén, míg nőknél külön-külön. A másodlagos redők esetében a nemi dimorfizmuson kívül életkori és környezeti függő változások is felléphetnek.

14.5. A testi és nemi kromoszómák rendellenességeit kísérő dermatoglyphiai jellegzetességek

Az epidemiológiai vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy a különböző testi, ill. nemi kromoszómákat érintő (számbeli, ill. szerkezetbeli kromoszómális eltérések) rendellenességek esetében a tenyéri, talpi és ujjbegyi bőrlécrendszer a normál kromoszóma-szerelvénnyű, azonos népességhez tartozó emberek esetében tapasztalt dermatoglyphiai jellegzetességeitől eltérő mintázatot mutat. A bőrlécrendszer jellemzői és a kromoszómális rendellenességek közötti összefüggés háttere eddig nem tisztázott egyik rendellenesség esetében sem. A különböző kromoszómális rendellenességek speciális dermatoglyphiai jellegzetességeinek együttese a rendellenességek diagnosztikájában egy kiegészítő eszközként használható, ugyanis a rendellenességek és a speciális bőrlécrendszeri jellegzetesség-együttes között a kapcsolat statisztikailag egyértelműen igazolható, de soha nem igaz, hogy egy speciális dermatoglyphiai jellegzetesség jelenléte v. hiánya kizárólagosan használható lenne a kromoszómális rendellenesség v. hiányának megállapítására.

A kromoszómák számbeli rendellenességei esetében a testi kromoszómákat érintő rendellenességek közül a Patau- (13. kromoszóma triszómiája), Edwards- (18. kromoszóma triszómiája) és a Down-szindróma (21. kromoszóma triszómiája), ill. a 8. kromoszóma és a 22. kromoszóma triszómiája, míg a nemi kromoszómák rendellenességei közül a Turner- (45,X0 kariotípus), Klinefelter- (47,XXY, 48,XXXY, stb. kariotípus), 47,XYY, 48,XYY, 48,XXX és 49,XXXX kariotípusok kapcsán a bőrlécrendszer speciális jellegzetességeit igazolták eddig a humángenetikai vizsgálatok legeggyértelműbben, a normál kariotípusú emberek bőrlécrendszerének jellegzetességeihez képest az eltérések ezeknél a kromoszómális rendellenességeknél a legnagyobb mértékben feltártak. A kromoszómák szerkezetét érintő rendellenességek közül számos esetben (pl. 5. kromoszóma rövid karjának deléciója (macskanyávogás szindróma), 4. kromoszóma rövid karjának deléciója (Wolf-Hirschhorn-szindróma), stb.) és számos monogén és egyéb bizonytalan eredetű, de biztos genetikai rendellenességre visszavezethető betegség esetében is igazolták már a bőrlécrendszer jellemzőinek speciális mintázatát.

A dermatoglyphiai jellegek közötti kapcsolatok (pl. axiális trirádus helye és az atd-szög, a minta típusok gyakorisága és a bőrlécszámok nagysága, stb.) következtében értelemszerűen a bőrlécrendszeri speciális jellemzők egymástól nem függetlenül jelennek meg a vizsgált rendellenesség-csoportokhoz tartozók tenyéri, talpi és ujjbegyi mintázatában. A kromoszómális rendellenességekkel élő emberek bőrlécrendszerének legfontosabb jellegzetességei az ujjbegyi mintatípusok gyakorisági mintázatában, a bőrlécszámok nagyságában, a tenyéri és talpi, ill. interdigitalis területek mintanintenzitásában, a trirádusok lokalizációjában és a tenyéri redők, ill. fővonalak lefutásában jelennek meg. A 14.1–2. táblázatok a leggyakrabban vizsgált néhány kromoszómális rendellenesség tenyéri és ujjbegyi bőrlécrendszerének (4.9–13. ábra) jellemzőit foglalják össze.

14.1. táblázat. A testi kromoszómák triszómiáinak dermatoglyphiai jellemzői a normál kariotípusú, azonos népességhez tartozó nők, ill. férfiak jellemzőinek tükrében (+: a jelleg megjelenik a szindróma esetében).

Dermatoglyphiai jelleg	Down-szindróma	Edwards-szindróma	Patau-szindróma	8. kromoszóma triszómiája	22. kromoszóma triszómiája
bőrléc hipoplázia		+			
ujjbegyeken nagyon gyakran ív mintázat		+	+	+	

ujjbegyeken gyakori hurkok	+		+		+
	(ulnaris)				(ulnaris)
összbőrlécszám alacsonyabb	+			+	
„a-b” bőrlécszám alacsony	+		+		
hypothénaron megnövekedett mintagyakoriság	+		+	+	
disztális irányba eltolódott axiális trirádusz	+	+	+	+	+
„a” trirádusz radiális irányba eltolódott			+		
atd-szög nagyobb	+	+	+	+	+
thenar mintagyakorisága kisebb	+				
interdigitális terület mintagyakorisága nagyobb	+	(3.)			
interdigitális terület mintagyakorisága kisebb		+	(3–4.)	+	
gyakori négyujjas-redő	+	+	(bilaterális)		+
gyakori Sydney-redő	+				
gyakori kisujji interphalangeális redő	+	+	+		
„A” fővonal gyakran a thenaron végződik		+	+		
fővonalak transzverzális elrendeződése	+				
fővonal-index értéke nagyobb	+				
abnormális tenyérhajlítói redők		+			

14.2. táblázat. A nemi kromoszómák triszómiáinak dermatoglyphiai jellemzői a normál kariotípusú, azonos népességhez tartozó nők, ill. férfiak jellemzőinek tükrében (+: a jelleg megjelenik a szindróma esetében).

Dermatoglyphiai jelleg	Turner-szindróma	Klinefelter-szindróma*	Y kromoszóma-poliszómiája	X kromoszóma-poliszómiája*
bőrléc hipoplázia				
ujjbegyeken nagyon gyakran ív mintázat		+		+
ujjbegyeken gyakori hurkok	+	(ulnaris)		+
				(radiális)
ujjbegyeken gyakori örvény mintázat		+	(vastag bőrlécek)	
összbőrlécszám nagyobb	+			
összbőrlécszám kisebb		+	+	+
nagyobb méretű minták az ujjbegyeken	+			

kisebb méretű minták az ujjbegyeken		+		
„a-b” bőrlécszám nagyobb	+			
„a-b” bőrlécszám kisebb		+		
hypothenaron meg-növekedett mintagyakoriság		+		
hypothenaron kisebb mintagyakoriság			+	
disztális irányba eltolódott axiális trirádusz	+		+	
„a” trirádusz radiális irányba eltolódott				
atd-szög nagyobb	+		+	
atd-szög kisebb		+		
thenar mintagyakorisága kisebb			+	
thenar mintagyakorisága nagyobb	+			
interdigitális terület mintagyakorisága nagyobb	+ (3–4.)	+ (1.)		
interdigitális terület mintagyakorisága kisebb				
gyakori négyujjas-redő	+			
gyakori Sydney-redő		+		+
gyakori kisujji interphalangeális redő				
„A” fővonal gyakran a thenaron végződik				
fővonalak transzverzális elrendeződése				
gyakori másodlagos redők	+			
fővonal-index értéke nagyobb				
abnormális tenyérhajlítói redők				

*: az X kromoszóma számának növekedésével (pl. XXXY, XXXX) a dermatoglyphiai jellegek eltérése a normál értékektől egyre inkább kifejezettebb



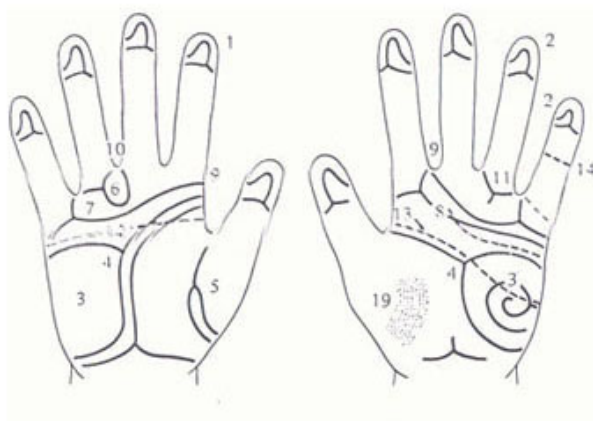
14.9. ábra: A 8. kromoszóma triszómiájának dermatoglyphiai jellemzői a kézen.



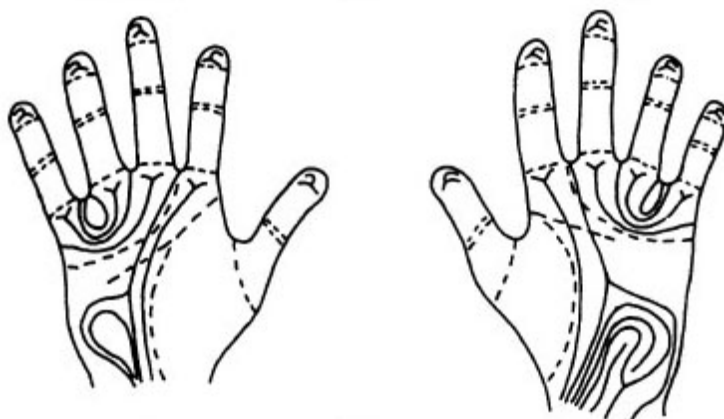
14.10. ábra: A 13. kromoszóma triszómiájának (Patau-szindróma) dermatoglyphiai jellemzői a kézen.



14.11. ábra: A 18. kromoszóma triszómiájának (Edwards-szindróma) dermatoglyphiai jellemzői a kézen.



14.12. ábra: A 21. kromoszóma triszómiájának (Down-szindróma) dermatoglyphiai jellemzői a kézen.



14.13. ábra: A Turner-szindróma dermatoglyphiai jellemzői a kézen.

Ajánlott irodalom

Cummins, H. és Midlo, C.. (1961). *Fingerprints Palms and Soles*. Dover, New York.

Gyenis, Gy.. (1983). *Észak-magyarországi populációk biológiai távolsága (A palóc néprajzi csoport dermatoglyphiája)*. Kandidátusi disszertáció. Budapest.

Hall, G.J., Frostter-Iskenius, U.F., és Allanson, J.E.. (1989). *Handbook of normal physical measurements*. Oxford University Press, Oxford, New York, Toronto.

Hetyei, A.A.. (2012). *Dermatoglyphia: a bőrlérendszer és a betegségek*. Szakdolgozat. ELTE Embertani Tanszék, Budapest. pp. 183.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet14/index.html>

15. fejezet - A testforma

Az egyénnek nemcsak a mérete változik életkora előhaladtával, hanem változnak testarányai, változik az alakja is. Születésünkkor például a fej a teljes emberi testhossznak mintegy negyedét teszi ki, ez az arány viszont folyamatosan csökken, mire felnőtt lesz kb. egy nyolcada a teljes testhossznak. A testszegmensek relatív hosszának ilyen változásai a legtöbb növekedésben lévő lényre jellemzőek és ezek eredményezik az alakváltozást. Az eddigiekben nagyjából két eltérő, bár rokon megközelítés létezett a korral történő alakváltozások tanulmányozásában. D'Arcy Thompson „A növekedésről és a formáról” c. (1917) könyvében – kombinálva a természetfilozófia és a geometria klasszikus nézeteit a modern biológiával és matematikával – kidolgozta az ontogenezis növekedési folyamatainak mennyiségi kifejezéseire alkalmas transzformációs rácsok elvét és módszerét. Az alakot az egyén meghatározott helyein lévő pontok vagy vonalak fogalmaival határozta meg. Ezeknek a pontoknak vagy vonalaknak a korral párhuzamos viszonylagos elmozdulása tanulmányozandó akár képileg, mint azt Thompson tette transzformációs rácsa segítségével, akár pedig az alak valamely alkalmas matematikai leírásával a pontok és vonalak közti távolságokban kifejezve.

A testszegmensek növekedés alatti, egymáshoz viszonyított változásának leírására Huxley (1924, 1932) az ún. növekedési allometriát vezette be, amely módszert a mai napig használnak.

15.1. A növekedési allometria

Az ún. *kétváltozós allometria* két méret egymáshoz viszonyított változását írja le. Tegyük föl, hogy a növekedés önszorosozódási folyamat, ezért tehát a növekedési sebesség az adott lény méretétől függ. Tegyük föl továbbá, hogy a növekedési szakasz teljes folyamán egy adott szerv növekedési sebessége úgy lassul, ahogy a mérete nő és végeredményben megtartja méretarányosságát. Így ha x és y két szegmens méretét, mondjuk az ülőmagasságot és az alsó végtaghosszt, t pedig az időt jelenti, azt kapjuk, hogy

$$\frac{dx}{dt} = Ax \quad (1)$$

és

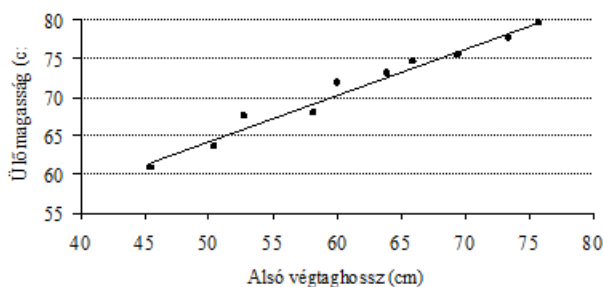
$$\frac{dy}{dt} = By \quad (2)$$

amiből a t idő kiejtésével

$$\log y = \alpha + \beta \cdot \log x, \text{ ill. } y = \alpha \cdot x^\beta \quad (3)$$

származik, ez az egyszerű allometria egyenletének formája.

A 15.1. ábra egy fiú 4 és 13 éves kora közti ülőmagasságának és alsó végtag hosszának viszonyát ábrázolja log-log skálán, és látható, hogy e két méret életkori változása szorosan követi az egyszerű allometriát.



15.1. ábra: Egy fiú ülőmagasságának logaritmusának (y) az alsó végtag hossza logaritmusának (x) függvényében 4 és 13 éves kora közt évenként mérve. Az illesztett egyenest a mérések közti funkcionális viszonyként becsültük az egyenes körül azonos varianciát feltételezve. Az egyenlet: $y = 0,905 + 0,531x$.

A (1) és (2) egyenletek nem megfelelőek a növekedés teljes időtartamára vonatkozóan, csak azokra a növekedési fázisokra alkalmazhatóak, amikor a két szegmens egymáshoz viszonyított változása lineáris.

Ha a két méret életkori növekedése egy-egy logisztikus görbével írható le, akkor egyszerű allometria:

$$\beta = e^{(ay-ax)} \text{ és}$$

$$\alpha = \log k_y - \beta \cdot \log k_x,$$

ahol az indexben szereplő változók az x és y méreteknak megfelelő konstansok. A logisztikus görbével leírható növekedés esetén az egyszerű allometria csak a $\beta = 1$ esetben érvényes, vagyis akkor, ha a méretek növekedése egymással arányos. Ez azt jelenti, hogy pl. a hosszarányokban kifejezett alak független a testnagyságtól, az ilyen nem túl tipikus állapotot hívjuk izometriának. Az egyszerű allometria egyenlete alakváltozás jellemzésére csak korlátozottan alkalmazható. Ha egy szerv, pl. végtag két szegmensének mindegyike egyszerű allometriát mutat mondjuk a teljes testhosszal, akkor összegük nem mutathat egyszerű allometriát, kivéve azt az esetet, ha a mindkét egyenletben ugyanaz.

15.1.1. Többváltozós allometria

Tételezzük föl, hogy k számú méretünk van, melyek között meg akarjuk állapítani az allometriás viszonyokat. A természetes kiindulás az, hogy minden lehetséges pár közti viszonyt figyelembe veszünk. Ha mondjuk három, x , y és z méretünk van, az ezekhez tartozó egyszerű allometriás egyenletek a következők:

$$\begin{aligned} \log y &= \beta_{yx} \cdot \log x + \log \alpha_{yx} \\ \log x &= \beta_{xz} \cdot \log z + \log \alpha_{xz} \\ \log z &= \beta_{zy} \cdot \log y + \log \alpha_{zy} \end{aligned} \quad (4)$$

ahol az indexek a felhasznált méretekre vonatkoznak. Tulajdonképpen ezeknek az egyenleteknek bármely párja magában foglalja a harmadikat is, más szóval, ha a $\log y$ lineáris viszonyban áll $\log x$ -szel, az utóbbi pedig lineáris viszonyban áll $\log z$ -vel, akkor a $\log y$ is lineárisan viszonyul a $\log z$ -hez. Ebben az esetben mind a három méret a háromdimenziós tér egyetlen egyenesébe esik. Ahogy a növekedés előrehalad, ennek hatásvonala ugyanúgy végigkövethető ennek az egyenesnek mentén, mint ahogy két méreté a 15.1. ábrán. A gyakorlatban nem szoktuk elvárni egy mérésorozattól, hogy egy egyenesre essenek, hanem valami kis random ingadozást mutathatnak az ilyen vonal körül.

Bármely adott életkorban egy pont ezen az egyenesen egy egyénnek felel meg és a kor előre haladtával ennek a vonalnak mentén mozdul el. Így a vonal menti távolság az egyén „testnagyságának” viszonyos száma és az egyes mérések súlyozott átlaga. A testnagyságnak ezt a definícióját így írhatjuk le:

$$S = \alpha_1 \cdot \log x_1 + \alpha_2 \cdot \log x_2 + \dots + \alpha_k \cdot \log x_k \quad (5)$$

ahol az α_i súlyok attól a szögtől függenek, amelyet a vonal a mérés egyes tengelyeivel bezár.

Ott, ahol a vonal körüli ingadozás random jellegű, a vonalat egyszerűen becsülhetjük valamely mérésadathalmazból az egyes életkorokhoz tartozó pontokra vonatkozó legjobban illeszkedő vonalként, és tulajdonképpen az első (faktoranalitikus) „főkomponensnek” felel meg. Egyes szerzők (pl. Jolicoeur 1963) ennek értelmében azt javasolták, hogy a testnagyságot általában definiáljuk úgy, mint az ilyen legjobban illeszkedő vonal mentén mértet. A további,

nem random variabilitás a vonal körül aztán az alak komponensei szempontjából elemezhető, főleg az elsőre merőleges vonalak becsléseként úgy, hogy közülük mindegyik az alak más-más komponensét képviseli. Meg kell azonban jegyezni, ez a megközelítés magukat az adatokat hagyja, hogy a testnagyságot meghatározzák és az alakkomponenseket ettől függetlenül definiálja. Így nem biztos, hogy szükségszerűen értelmes eredményeket szolgáltat. Különösen fontos a eset, amikor valamennyi α ugyanakkora a (5) egyenletekben, vagyis az izometria helyzet. Ahol valódi többváltozós allometria áll fenn, az izometria annyit jelent, hogy az egyén alakja állandó.

Sok esetben helytálló lehet a testnagyságot egyszerűen a méretek logaritmusának összegeként vagy átlagaként definiálni, vagyis

$$S = \frac{1}{k} (\log x_1 + \log x_2 + \dots + \log x_k)$$

Ennek az a hasznos tulajdonsága, hogy az egyes x_i -k skálaegységének akármilyen módosítása csak egy általános és minden pontra ugyanakkora konstans mennyiséggel változtatja meg az S -t. Hasonlóképpen, mivel ez az izometria esetére vonatkozik, amikor is az alak nem változik, természetesen adódik, hogy ezt egy *a priori* testnagyság változónak válasszuk. Ezt a testnagyság változót a méréseredményekből egyszerűen levonhatjuk oly módon, hogy minden pontra kiszámítjuk az S -t, majd az

$$y_i = \log x_i - S$$

értékeket képezzük és ezt aztán testnagysággal korrigált, ahhoz igazított méretként kezelhetjük. Ezeket a korrigált méreteket lehet aztán az alakkomponensek szempontjából elemezni. Az egyéni alakok ilyen módon összehasonlíthatók, pl. akár a kor mentén, akár különböző csoportoknál.

Ha az alaknak a kor mentén bekövetkező változásait akarjuk elemezni, kényelmesebb, ha komponensek helyett egyetlen összefoglaló alakjellemzőnk van. Erre egyik mód az, hogy megpróbálunk minden életkorban alakjellemzőket leszármaztatni egy mintából, mondjuk az alaknak életkoronként elvégzett főkomponens analízisével. Ebből lehetőségünk van az egyes komponensek súlyozott átlagát képezni. Úgy látszik, ennek a megközelítésnek a fő problémája a felhasznált komponensek egyenkénti értelmezése az alak mérése szempontjából. Egy másik lehetséges megközelítés meghatározni a mérésadatokra alkalmazandó súlyokat, a súlyok olyan csoportjának megkeresésével, amelyek az életkorok sorozatában az összetett alakváltozókval a legszorosabb korrelációban vannak.

15.2. Az alakmérés geometriai módszerei

A testforma elemzésének egy másik módja a testnagyság standardizálásának módszere (Sneath 1967). E módszerrel az elemzés közvetlenül az egyén különböző életkoraiban készített testkörvonal diagramok felhasználásával történik, azonosítva a kiválasztott testpontokat, majd mindegyiket standardizálva a pontok nagytávtól (centroidtól) vett eltéréseinek teljes négyzetösszegét felhasználva. Ha már elvégeztük a testnagyság korrekciót, azt elemezzük, hogy a testalak hogyan megy át egyik formájából egy másikba. (Ezt módszert a kétdimenziós vetületekre dolgozták ki, de elvben három dimenziósra is kiterjeszthető.) A testkörvonal diagramokat egymás fölé helyezve, az összetartozó pontok távolságait tekintjük az alakváltozás tényezőinek, és kialakíthatunk egy általános mércét rá, pl. az ilyen távolságok teljes négyzetösszegét kiszámítva.



15.2. ábra: Egy leány 3,5 (—) és 19 éves (- -) kori alak-körvonalának egymásra helyezése a méret és irányultság standardizálása után.

A 15.2. ábra mutat ilyen egymásra helyezett diagramokat ugyanannak a lánynak 3,5 és 19 éves korából (Goldstein és Johnston 1978).

Amennyiben a diagramokból egy sorozat áll rendelkezésünkre, felrajzolhatjuk az alakváltozást a legfiatalabb életkorban készültől kezdve a kor mentén. De megnézhetjük azt is, van-e valamilyen egyszerű összefüggés valamely két kor pontthalmazai közt, ami módot adna rá, hogy néhány paraméter segítségével teljesen leírjuk az alak változásait. Tegyük föl pl., hogy mind az x , mind az y irányban egy egyenes adja meg a koordináták változásait:

$$x_2 = a + b \cdot x_1 \text{ és}$$

$$y_2 = c + d \cdot y_1,$$

ahol az 1-es és 2-es index az első, illetve második életkort jelzi. (Megjegyezzük, hogy az alakstandardizálás módszeréből következően a b és d közt rögzített kapcsolat van.) A megválasztott pontokra így kapott összefüggéseket ezután felhasználhatjuk az egyik korból egy másikba átmenő teljes testalak transzformációjához. A gyakorlatban azonban szokatlan az ennyire egyszerű kapcsolatrendszer, ezért még normális esetben is meglehetősen komplex egyenleteket kellene felállítanunk a valódi viszonyok teljes leírásához. Ha viszont ki tudunk egy ilyen összefüggést dolgozni, akkor ahelyett, hogy magának a diagramnak a transzformálására használnánk, igénybe vehetjük arra is, hogy magát a koordináta-rendszert transzformáljuk, amelyre vonatkoztattuk. Az ilyen rácstranszformációk ötletét D'Arcy Thompson vetette fel (1917), és a fenti eljárást a Thompson-i ötlet gyakorlati módszerének tekinthetjük.

A testnagyságra standardizált allometriás mérések fenti tárgyalásával analóg módon, az alak két életkor közti változását egyszerűen a szóban forgó méretek átlagos négyzetes eltéréssel is definiálhatjuk:

$$D = \frac{1}{k} \cdot \left[(z_{21} - z_{11})^2 + (z_{22} - z_{12})^2 + \dots + (z_{2k} - z_{1k})^2 \right],$$

ahol z_{21} a második korban vett első korrigált méret és így tovább.

15.3. Az uniszex humán fantom

A különböző szempontok (életkori, nemi, etnikai, stb.) alapján képzett csoportok testformájában lévő proporcionális különbségének vizsgálatának egyik könnyen kivitelezhető és szemléletes módja a Ross és Wilson (1974) által konstruált uniszex fantom adatainak (15.1. táblázat) felhasználásával végzett z -transzformáció. A z -érték számolása:

$$z = \frac{1}{s} \left[1 \left(\frac{170,18}{h} \right)^d - p \right], \text{ ahol}$$

z: proporcionális standard érték,
 s: a fantom adott testméretének előírt szórása (15.1. táblázat),
 l: a v. sz. vagy csoport adott testmérete,
 170,18: a fantom testmagassága,
 h: a v. sz. vagy csoport testmagassága,
 d: dimenzionális állandó (d=1 a hosszúsági, szélességi, kerületi testméretek, bőrredők esetében, d=2 a keresztmetszeti izomterületekkel arányos területi méretek, statikus erők esetében, d=3 testtömeg, illetve testrészek tömege esetében),
 p: a fantom adott testmérete.

15.1. táblázat: Az uniszex humán fantom adatai.

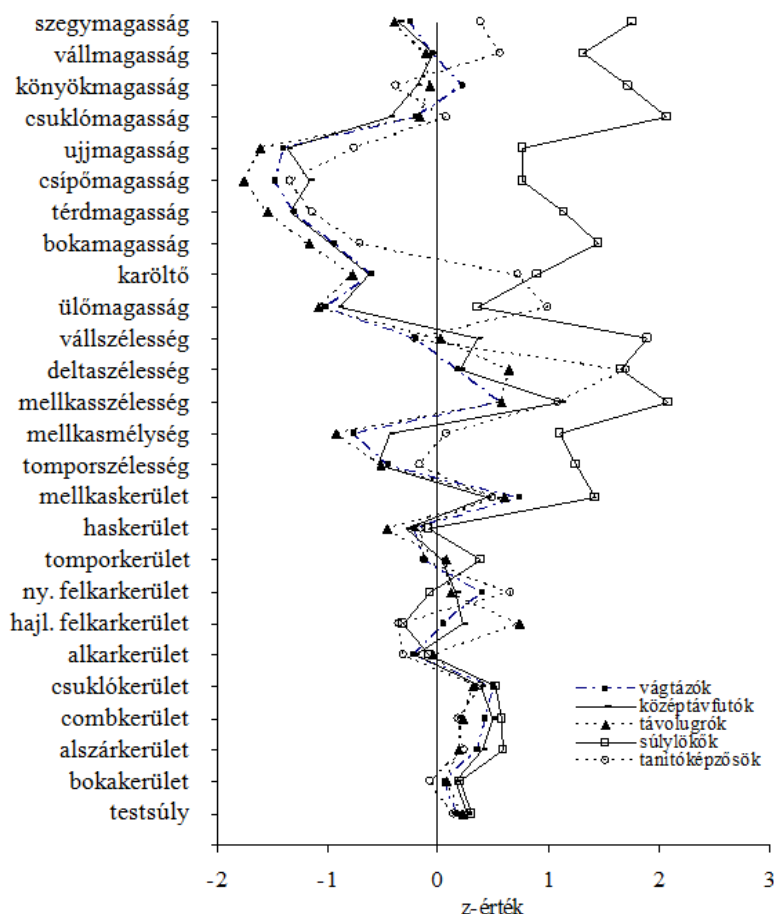
Testméretek	átlag	SD
<i>Specifikációs méretek</i>		
testmagasság (cm)	170,18	6,29
testtömeg (kg)	64,58	8,60
sovány testtömeg (kg)	52,45	6,14
testzsír (kg)	12,13	3,25
zsírszázalék (%)	18,78	5,20
testsűrűség (g/cm ³)	1,056	0,0111
reziduális térfogat (l)	1,053	0,265
testmagasság (láb) / testtömeg (kg) ^{-1/3}	12,83	
testmagasság (cm) / testtömeg (kg) ^{-1/3}	42,41	
testtömeg (kg) ^{-1/3} × 10 ³ / testmagasság (cm)	23,58	
<i>A fantom magasságméretei (cm)</i>		
testmagasság	170,18	6,29
állcsúsmagasság	148,81	5,65
szegymagasság	138,31	5,46
infrasternalis magasság	119,50	4,96
symphysismagasság	87,05	4,35
vállmagasság	139,37	5,45
könyökmagasság	107,25	5,36
csuklómagasság	82,68	4,13
ujjmagasság	63,83	3,38
csípőtővismagasság	96,32	4,81
tompormagasság	87,90	4,40
térdmagasság	46,98	2,68
külső bokamagasság	7,10	0,85
belső bokamagasság	8,01	0,96
cervicalis magasság	144,15	5,58
gluteális redő magassága	89,59	4,48
ülőmagasság	90,78	4,54
<i>A fantom fejméretei (cm)</i>		

Testméretek	átlag	SD
egész fejmagasság (v-gn)	21,27	1,02
nyakhossz (gn-sst)	9,48	1,71
elülső törzsfalhossz (sst-sy)	51,26	2,56
háthossz (cervicale-gluteális redő)	56,83	2,84
felső végtaghossz (a-d)	75,95	3,64
felső végtaghossz kéz nélkül (a-sty)	57,10	2,74
felkarhossz (a-r)	32,53	1,77
alkarhossz (r-sty)	24,57	1,37
kéz hossz (sty-d)	18,85	0,85
alsó végtaghossz a láb nélkül (is-t. sph)	82,91	4,14
combhossz (tro-ti lat.)	40,92	2,52
belső alszárhossz (ti med.-t. sph)	38,97	2,22
külső alszárhossz (ti lat.-f. sph)	39,88	2,27
lábfej hossz (ap-pte)	25,5	1,16
<i>A fantom kerületi méretei (cm)</i>		
fejkerület	56	1,44
nyakkerület	34,91	1,73
vállkerület	104,86	6,23
mellkaskerület	87,86	5,18
derékkerület	71,91	4,45
haskerület	79,06	6,95
átlagos haskerület (fenti 2 átlaga)	75,48	5,74
tomporkerület	94,67	5,58
combkerület	55,82	4,23
térdkerület	36,04	2,17
alszárkerület	35,25	2,30
bokakerület	21,71	1,33
felkarkerület (hajlított)	29,41	2,37
felkarkerület (nyújtott)	26,89	2,33
alkarkerület	25,13	1,41
csuklókerület	16,35	0,72
<i>A fantom szélességi méretei (cm)</i>		
vállszélesség	38,04	1,92
deltaszélesség	43,5	2,40
mellkasszélesség	27,92	1,74
cristaszélesség	28,84	1,75
tomporszélesség	32,66	1,80
mellkasmélység	17,5	1,38
humerus epicondylusszélesség	6,48	0,35

Testméretek	átlag	SD
csuklószélesség	5,21	0,28
kézszelesség	8,28	0,50
femur epicondylusszélesség	9,52	0,48
tibia szélessége	9,12	0,47
bokaszélesség	6,68	0,36
lábfejszélesség	9,61	0,60
maximális lábfejszélesség (dist. I-V. metatarsal)	10,34	0,65
<i>A fantom bőrredővastagság értékei</i>		
tricepsen	15,4	4,47
lapocka alatti (Rd)	17,2	5,07
lapocka alatti (Lv)	17,5	5,17
mellen	11,8	3,27
bicepsen	8,0	2,00
csípő fölött	15,4	4,47
köldök mellett	25,4	7,78
csípőn	22,4	6,80
comb elülső felszínén	27,0	8,33
combon	31,1	9,69
alszár belső felszínén	16,0	4,67
<i>Fantom indexértékei</i>		
Cormax index (relatív ülőmagasság)	52,5	
skeletal index	91,0	
relatív elülső törzsfalhossz	30,1	
relatív vállszélesség	22,4	
relatív cristaszélesség	16,9	
törzsszélességi index	75,8	
relatív tomporszélesség	19,2	
relatív mellkaskerület	51,6	
relatív felsővégtaghossz	44,6	
relatív felkarhossz	19,1	
relatív alkarhossz	14,4	
felkar-alkar index	75,6	
kézszelességi index	43,9	
relatív alsóvégtaghossz	55,6	
relatív trochantermagasság	51,7	
relatív symphysismagasság	51,1	
relatív combhossz	29,0	
relatív alszárhossz	22,9	

Testméretek	átlag	SD
lábindex	40,5	

Ezzel a módszerrel az állapítható meg, hogy egy adott csoport bizonyos testméret átlagának a testmagasság átlaghoz viszonyított aránya mennyire hasonló a fantom azonos proporciójához. Önmagában ez a z érték nem jelent semmit, ill. ennek az értéknek nincs biológiai tartalma, de különböző csoportok ugyanazt a testarányt hasonlítva ugyanahhoz a referencia értékhez, a csoportok egymásközi különbségére kapunk felvilágosítást. Az összehasonlítandó csoportok különböző testméretére kapott z értékeit ábrázolva jól szemléltethetők a proporcionális különbségek és hasonlóságok (15.3. ábra).



15.3. ábra: Különböző sportágat űzők z-profilja (Eiben és mtsai 1984).

15.4. A testalkat becslése szomatotipizálással

A testforma leírásának egy lehetséges és a gyakorlati alkalmazás terén legelterjedtebb módszere a *szomatotipizálás*, amely módszer eredendően Sheldon (1940) nevéhez köthető. Módszerét arra az elvre építette, hogy az igen variábilis egyéni morfológiai alkatot *három fő komponens* különböző kombinációjú együttese határozza meg. E három komponenst *endomorf*ának, *mezomorf*ának és *ektomorf*ának nevezte el. A Sheldon-módszer premisszái, hogy a testalkat közel folytonos eloszlású, és hogy azt a három csíralemezből kialakult szervek, ill. szervrendszerek egymáshoz viszonyított fejlettségi szintje határozza meg. Így a testalkati eltérések attól függenek, milyen mértékben járultak hozzá e szervek, ill. szövetek a külső forma, a szomatotípusnak elnevezett tulajdonság-kombináció kialakításához. Módszerét szomatoszkópiás szomatotipizálás néven szokták említeni, és eredetileg csak a felnőtt test formájának leírására szolgált.

Az endomorfia Sheldon szerint azt jelenti, hogy a test különböző régiói mindegyikét a lágy kerekdedség dominanciája jellemzi. Amikor az endomorfia dominál a táplálkozási szervrendszer masszív, és alapvetően meghatározza a test ökonómiáját.

A mezomorfia az izom, a csont és a kötőszövet dominanciáját jelenti. A mezomorf testalkat nehéz, kemény és szögletes. A csont és az izom kifejezett és a bőr vastag a fejlett kötőszöveti rétegek miatt. Az egész test ökonómiáját a mezodermből származó szövetek relatív dominanciája határozza meg.

Az ektomorfia a linearitást és a törékenységet relatív dominanciáját jelenti. Az ektomorf testalkatnak a legnagyobb a tömegre vonatkoztatott testfelülete, és az agy, a központi idegrendszer tömege. A test ökonómiáját az ektodermből kifejlődő szövetek relatív dominanciája határozza meg.

E három komponens kifejezettségének megállapítása egy 1–7 terjedő skálán megadja a három számból álló szomatotípust, ahol az első szám az endomorfia, a második szám a mezomorfia, a harmadik szám pedig az ektomorfia értéket jelenti.

Sheldon a vizsgált személyekről három nézetből (előlről, oldalról és hátulról) standard fényképfelvételt készített és megmérte a testtömegüket. A felvételekről szélességi méretet vett fel, és ezek alapján az ún. fotoszópiái szomatotípusizálás módszerrel állapította meg a szomatotípust, amely módszer a következő lépésekből áll:

1. A ponderális index (HWR=height-weight-ratio) kiszámítása:

$$\frac{\text{testmagasság (cm)}}{\sqrt[3]{\text{testsúly (kg)}}}$$

2. A fényképről felvett 17 szélességi méret testmagassághoz viszonyított arányának kiszámítása. A 17 méretet: 4 fej és nyak, 3 a mellkas régió, 3 a has régió, három a felső- és 4 az alsóvégtag három szélességi méretét 32 méretből faktoranalízissel választotta ki.
3. A fénykép összehasonlítása a ponderális index értékei alapján csoportosított (egy adott szomatotípus ponderális indexe ugyanis változik az életkorral, a testtömeg növekedésének következtében) 1161(75) felvételt tartalmazó atlasz képeivel és a becsült szomatotípus feljegyzése.
4. A 17 relatív méret értékeinek skálázása egy, mindegyik méretre 1–7 rangszámokkal társított skála mentén, és végül az összesített pontérték meghatározása.
5. A relatív méretek alapján meghatározott szomatotípust harmonizálta, ill. módosította a fényképek alapján becsült szomatotípust.

Sheldon a szomatotípust az életünk során nem változó, csak a genotípus által meghatározott egységként kezelendő kombinációnak fogta fel. A szomatotípus állandóságát hirdette ugyan, de a komponensek becslésére felhasznált testméretek időben jelentős változását látva, kénytelen volt módosítani módszerét, a pótlólag bevezetett ún. törzs indexre, a testmagasságra, a vizsgált személy által közölt a vizsgálati időpontjáig az életében elért minimális és maximális testtömeg alapján kalkulált ponderális indexre életkori intervallumokra lebontott táblázatokat szerkeszteni. A nők és férfiak szomatotípusának becsléséhez is külön táblázatokat használt.

Sheldon módszerének originalitását nem vitatva számos kritika is érte azt. Az e módszerrel történő tipizálás csak laboratóriumi körülmények között valósítható meg. A Sheldon-féle szomatotípusizálásban alapvető fontosságú komponensek közötti *dominancia-viszony* becslése számos szubjektív elemet is tartalmaz. Ezt igyekezett Parnell (1958) az ún. M.4-es (a mezomorfia közepes értékét a testmagasságtól függővé tevő) kiegészítéssel kiküszöbölni. Parnell vezette be az endomorfia komponensének becslésére a tricepsz feletti, a lapockacsúcs alatti és a csipőredő összegét. A mezomorfia komponensének becslésére használt végtagkerületeket a rajtuk lévő zsírréteg vastagságával korrigálta.

A Heath (1963) által módosított és végül Heath és Carter (1967) által továbbfejlesztett szomatotípusizáló módszer alkalmazása terjedt el a legszélesebb körben.

A Heath és Carter szerinti szomatotípus a pillanatnyi testalak kvantitatív leírása. A szomatotípus nem változatlan, eleve determinált egység, hanem a környezet hatásaitól is függő és a korral is módosuló morfológiai struktúra: *fenotípusos testalkat*.

A nemcsak a szomatotípus változatlanságában kételkedő, hanem a szélsőséges alkatokat is megkülönböztetni kívánó Heath másban is bírálta az eredeti koncepciót. A zárt sheldoni komponensskálákat kiterjesztette. Nemtől

és kortól független komponensskálák újraalkotását azért tartotta fontosnak, mert szerinte az egyedi változások, az egyes csoportok közötti eltérések vizsgálata csak azonos feldolgozás esetén várható el.

Az újráskálázásban Heath arra törekedett, hogy a szomatotípus és az ektomorfa becsléséhez használt testmagasság–testtömeg arány lineáris összefüggést mutasson.

A Heath–Carter-féle szomatotípus az emberi test relatív összetételének és alakjának mennyiségi leírása három komponens kombinációjával.

- Az I. komponens, vagy endomorfa, amellyel a test relatív zsírtartalmát becsüljük;
- a II. komponens, vagy mezomorfa, amellyel a testalkatban a testmagassághoz viszonyított musculo-skeletális robuszticitás kifejeződését becsüljük;
- a III. komponens, vagy ektomorfa, amellyel a testalkat relatív linearitását becsüljük.

Heath és Carter szomatotipizáló módszerük kidolgozásakor a Sheldon-módszer korábbi módosításai közül többet is beépítettek. Az endomorfa becsléséhez a Parnell által táblázatba foglalt három bőrredő összegét használták fel. E komponens becslésébe később beépült a Hebbelinck és munkatársai (1973) javasolta arányossági korrekció. A mezomorfa becslésénél is Parnell javaslatát követték, vagyis a végtagkerületeket a megfelelő bőrredő-vastagságokkal korrigálták. Az eredeti Heath–Carter-féle szomatotipizálás a fotoszkópiai és az antropometriai módszerek kombinációja volt, a gyakorlatban azonban elsődlegesen az antropometriai eljárás terjedt el.

Kezdetben a felhasznált komponensskálák alsó határa nem tette lehetővé, hogy *gyermekek szomatotípusának* megállapításához is alkalmazható legyen a módszer. Hebbelinck és munkatársai (1973), ill. Duquet (1980) lineáris extrapolációt alkalmazva terjesztették ki a skálák alsó határait.

15.4.1. A Heath–Carter-féle antropometriai szomatotipizálás

Eszközök: antropométer, condylusvastagságmérő, bőrredővastagságmérő, acél mérőszalag, személy mérleg.

Szükséges testmérések:

- testmagasság (cm);
- testtömeg (kg);
- bőrredővastagságok (mm): tricepsen, lapocka alatt, suprailiacan, az alszár medialis oldalán;
- a humerus és a femur bicipicondylus szélessége (cm);
- a hajlított (a felkar és az alkar 90°-t zár be) felkarkerület (cm),
- a maximális alszárkerület (cm).

Két módja van, hogy a fenti testmérések alapján meghatározzuk az antropometriai szomatotípust: egy speciálisan a skálázásra kidolgozott táblázat segítségével, vagy a testméréseket felhasználó regressziós egyenletekkel (Szmodis és mtsai 1976, Carter és mtsai 1983).

Szomatotipizálás táblázat segítségével

A 15.4. ábra egy példát mutat a skálázási táblázat használatára:

Először rögzítjük a vizsgált személy azonosítási adatait, majd az antropometriai adatok alapján meghatározzuk a szomatotípus komponenseket.

1. Az endomorfa becslése

- Feljegyezzük a bőrredő méreteket.
- Összeadjuk a tricepsen, a lapocka alatt és a suprailiacan mért bőrredő méreteket és beírjuk az összeget a „Sum 3 Skinfold” mellett lévő cellába.

Ezt az értéket korrigáljuk a testmagasságra úgy, hogy a bőrredők összegét megszorozzuk a 170,18/testmagasság hányadosával.

2d. Az előző korrekciót nem a mért testmagasságra, hanem ehhez a táblázatban lévő legkisebb eltérést mutató osztályközép értékre végeztük el. A mért testmagasságra is korrigálni (k₂) kell:

A testmagassághoz tartozó skála osztályközéptértékei alapján megállapítható, hogy az osztályeltérések, az intervallumok terjedelme 38 mm.

Kiszámítjuk a mért és a megjelölt testmagasság közötti eltérést mm-ben kifejezve, és ezt az értéket osztjuk 38-cal. Az így kapott korrekciós érték előjele plusz, ha a mért testmagasság kisebb, mint a táblázatban megjelölté és mínusz, ha nagyobb.

2e. Numerikusan meghatározzuk a mezomorfia értékét a következő formula szerint:

$$\text{Mezomorfia} = 4 + (k_1 + k_2),$$

Az így kapott értéket a kerekítés szabálya szerint tizedes pontossággal adjuk meg.

3. Az ektomorfia becslése

3a. Beírjuk a cellába a vizsgált személy testtömegét.

3b. Kiszámítjuk a ponderális indexet (HWR) a megadott képlet alapján.

3c. Megkeressük és megjelöljük a ponderális index skálán a számított értékhez legközelebb álló skála értéket. A skála oszlopai mutatják azoknak a ponderális indexértékeknek az intervallumát, amelyek az oszlopok alatt található ektomorfia komponens egyes pontértékeihez tartoznak.

Az 15.5. ábrán lévő testméretekkel rendelkező v.sz. szomatotípusa:

1,5–5,5–3

Szomatotipizálás regresszióegyenletek segítségével

A regresszió egyenleteket a táblázatos módszerre dolgozták ki:

A Szmodis és munkatársai által (1976) előállított egyenletek:

Endomorfia =

$$= 0,79096 \times [\ln(\text{tk} \times \text{három bőrredő összege})]^2 - 2,10664 \times \ln(\text{tk} \times \text{három bőrredő összege}) + 1,184265$$

[tk (testmagasság korrekció) = 170,18/vizsgált személy testmagassága (cm), ln = természetes alapú logaritmus]

Mezomorfia =

$$= 0,8581606 \times \text{humerus biepicondylus szélessége (cm)} + 0,6017257 \times \text{femur biepicondylus szélessége (cm)} - 0,1311881 \times \text{testmagasság (cm)} + 0,1882102 \times (\text{hajlított felkar kerület (cm)} - \text{triceps redő (cm)}) + 0,160801 \times (\text{maximális alszár kerület (cm)} - \text{medialis alszárredő (cm)}) + 4,5$$

$$\text{Ektomorfia} = 0,7318 \times \text{testmagasság (cm)} \times \text{testtömeg (kg)}^{0,3333} - 28,5730$$

Carter és munkatársai által (1983) előállított egyenletek alapvetően nem különböznek az előzőekben megadott egyenletektől:

Endomorfia =

$$= -0,7182 + 0,1451 \times (\text{három bőrredő összege}) - 0,00068 \times (\text{három bőrredő összege})^2 + 0,0000014 \times (\text{három bőrredő összege})^3$$

Mezomorfia =

$$= [(0,858 \times \text{humerus biepicondylus szélessége} + (0,601 \times \text{femur biepicondylus szélessége}) + (0,188 \times \text{korrigált felkarkerület}) + (0,161 \times \text{korrigált alszárkerület})] - (0,131 \times \text{testmagasság}) + 4,50$$

$$\text{Ektomorfia} = \text{ponderális index} \times 0,732 - 28,58$$

$= \text{ponderális index} \times 0,463 - 17,63,$

ha a $40,75 \leq \text{ponderális index értéke} 38,75$

$= 0,1$, ha $\text{ponderális index értéke} \leq 38,25$

Ha a fenti módszerek szerint bármelyik komponens becsült értéke nulla vagy negatív, akkor a komponensek értékét 0,1-nek kell tekinteni.

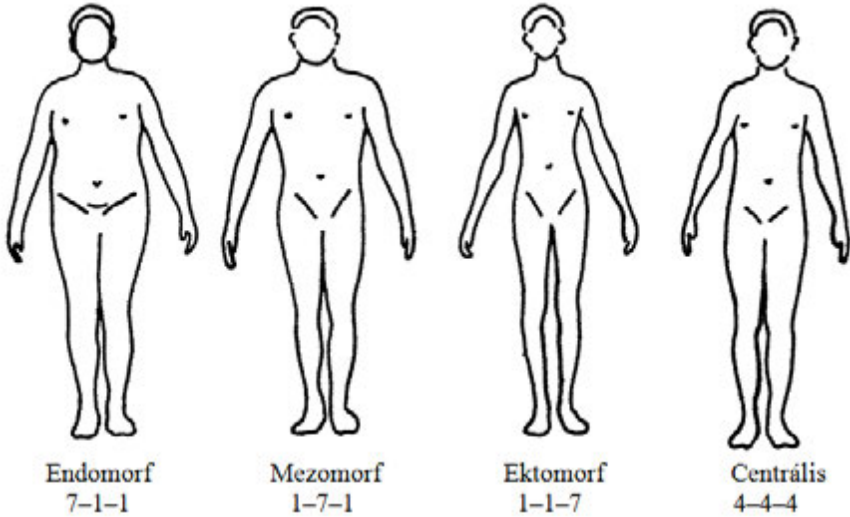
Szomatotípus kategóriák

Carter (1980) az egyedi szomatotípusokat a komponensek egymáshoz viszonyított értékei közötti azonosságok, ill. különbségek alapján 13 kategóriába sorolta.

A szomatotípus kategóriák jellemzői:

Kategóriák	Kategóriák jellemzői
Egyensúlyos endomorf	Az I. komponens a domináns, a II. és a III. komponens értéke kisebb, de a köztük lévő különbség max. félegység.
Mezomorfias endomorf	Az I. komponens a domináns és a II. komponens értéke nagyobb, mint a III. komponensé.
Mezo-endomorf	A III. komponens értéke kisebb, mint a II. és az I. komponensé, amelyek értéke pedig egyenlő, vagy max. félegységnyire eltérő.
Endomorfias mezomorf	A II. komponens a domináns és az I. komponens értéke nagyobb, mint a III. komponensé.
Egyensúlyos mezomorf	A II. komponens a domináns, az I. és a III. komponens értéke kisebb, de a köztük lévő különbség max. félegység.
Ektomorfias mezomorf	A II. komponens a domináns és a III. komponens értéke nagyobb, mint az I. komponensé.
Mezo-ektomorf	Az I. komponens értéke kisebb, mint a II. és a III. komponensé, amelyek értéke pedig egyenlő, vagy max. félegységnyire eltérő.
Mezomorfias ektomorf	A III. komponens a domináns és a II. komponens értéke nagyobb, mint az I. komponensé.
Egyensúlyos ektomorf	A III. komponens a domináns, a II. és az I. komponens értéke kisebb, de a köztük lévő különbség max. félegység.
Endomorfias ektomorf	A III. komponens a domináns és az I. komponens értéke nagyobb, mint a II. komponensé.
Endo-ektomorf	A II. komponens értéke kisebb, mint a III. és az I. komponensé, amelyek értéke pedig egyenlő, vagy max. félegységnyire eltérő.
Ektomorfias endomorf	Az I. komponens a domináns és a III. komponens értéke nagyobb, mint a II. komponensé
Centrális	A komponensek értéke 2, 3, vagy 4; a köztük lévő max. különbség 1–2 egység.

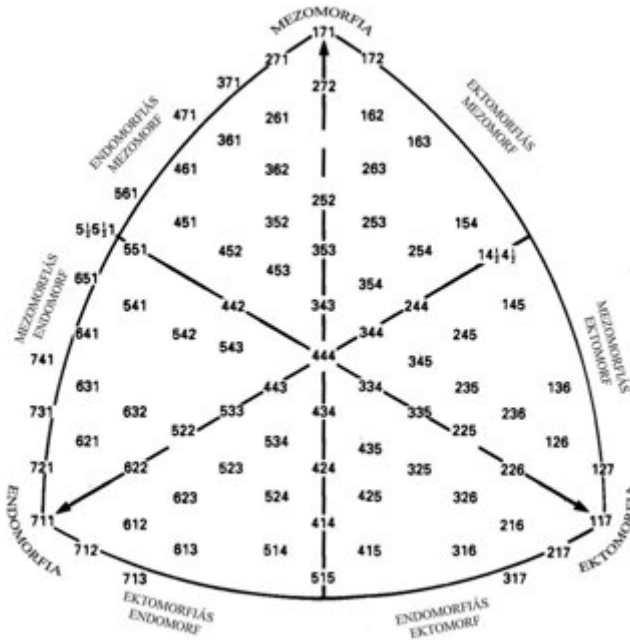
Például, ha az egyedi szomatotípus értéke 3–5–2, akkor az egyed szomatotípusa szerint endomorfias mezomorf alkatú. Az 15.4. ábrán értékelt szomatotípus (1,5–5,5–3) ektomorfias mezomorf. A 15.5. ábra négy ún. „tisztá” szomatotípust szemléltet.



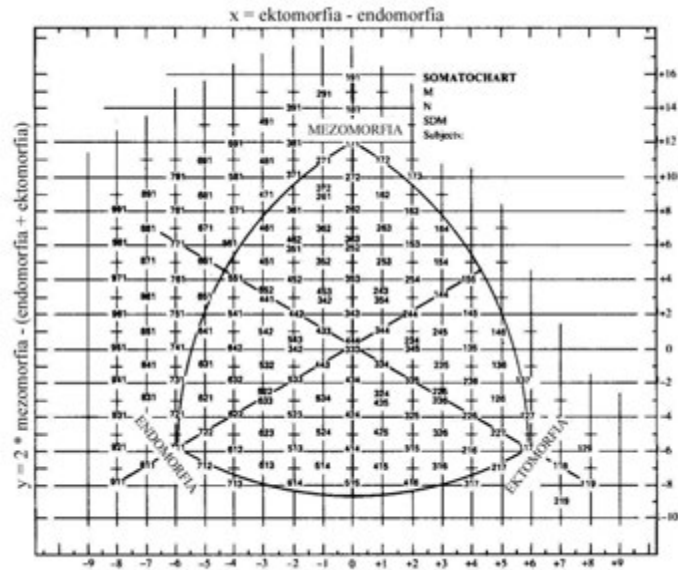
15.5. ábra: Szomatotípus variációk.

Szomatotérkép

A háromdimenziós szomatotípus megjeleníthető – a Sheldon (1949) által kidolgozott és Carter (1972) szerint módosított módszer segítségével – a Reuleaux-féle, két dimenziós gömbháromszög-vetületben (15.6–7. ábra).



15.6. ábra: Sheldon-féle szomatotérkép.



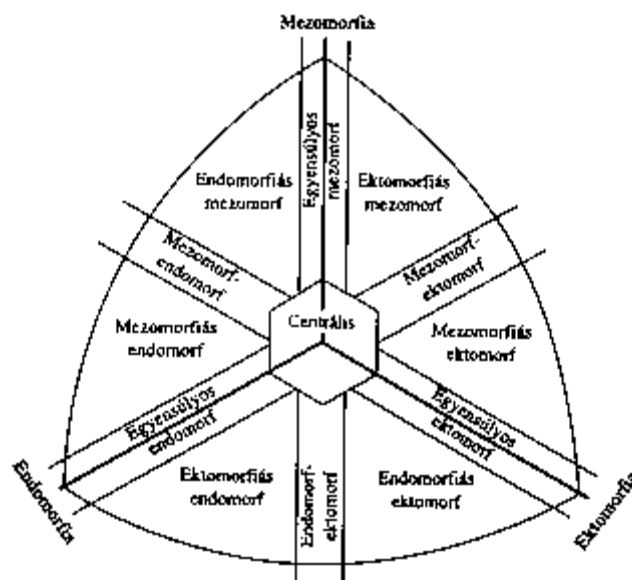
15.7. ábra: Carter-féle alkatháló.

A szomatotípust megjelenítő kétdimenziós szomatopont koordinátáinak meghatározása a következő egyenletek alapján történik:

$x = \text{ektomorfia komponens értéke} - \text{endomorfia komponens értéke}$

$y = 2 \times \text{mezomorfia komponens értéke} - (\text{endomorfia} + \text{ektomorfia komponens értéke})$

A 15.8. ábra a szomatotípus kategóriák elhelyezkedését mutatja a szomatotérképen.

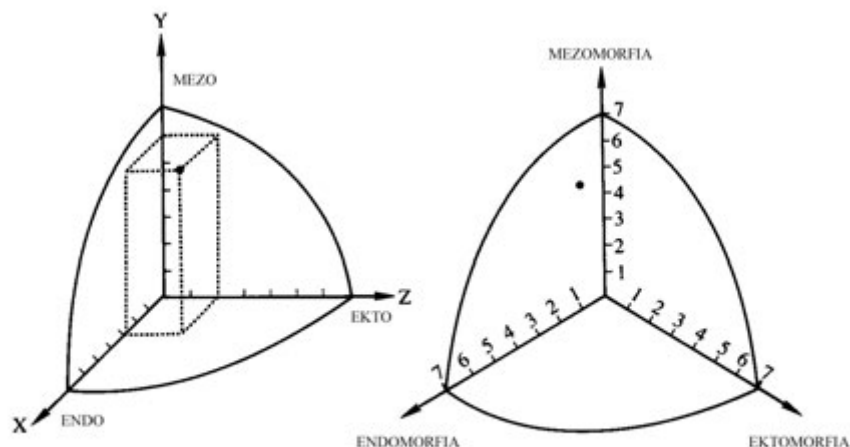


15.8. ábra: A szomatotípus kategóriák elhelyezkedése az alkathálón.

A szomatotípus adatok statisztikai elemzése

Az antropometriai szomatotipizálás módszere érzékeny a morfológiai testalkat életkori változásaira, mindkét nemnél bármely életkorban használható és relatíve egyszerű kivitelezése miatt alkalmas populációk, különböző csoportok testalkati jellemzőinek összehasonlítására.

A komponensek szokásos leíró statisztikai paramétereinek, a szomatotípusok és a szomatopontok átlag értékeinek megállapításán kívül a kétdimenziós szomatopontok és a háromdimenziós szomatotípusok eloszlásának jellemzésére a következő statisztikai paraméterek határozhatók meg (15.9. ábra).



15.9. ábra: A 3–6–2 szomatotípus három-, ill. kétdimenziós megjelenítése.

SDD (somatotype dispersions distance): két, a szomatotípust síkban ábrázoló szomatopont (koordinátáik: X_1 , Y_1 és X_2 , Y_2), közötti távolság Y -egységekben kifejezve:

$$SDD_{1,2} = \sqrt{3(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

SDM (somatotype dispersions mean): egy minta szomatopontjainak az átlag szomatoponttól való távolságának átlaga.

$$SDM = \sum_{i=1}^n \frac{SDD_i}{n}$$

SAD (somatotype attitudinal distance): két szomatotípust háromdimenziós térben reprezentáló szomatopontok közötti távolság:

$$SAD_{1,2} = \sqrt{3(I_1 - I_2)^2 + (II_1 - II_2)^2 + (III_1 - III_2)^2}$$

ahol I, II, III a szomatotípus komponensei,

1, 2 pedig a két szomatotípus.

SAM (somatotype attitudinal mean): egy minta térben elhelyezkedő szomatopontjainak a minta átlag szomatoponttól való távolságának átlaga:

$$SAM = \sum_{i=1}^n \frac{SAD_i}{n}$$

MD (somatotype migratory distance): a síkban elhelyezkedő szomatotípusok közötti távolság az időskála mentén vizsgálva:

$$SAD_{1,4} = SAD_{1,2} + SAD_{2,3} + SAD_{3,4}$$

ahol 1–4: négy szomatotípus,

SAD a szomatotípus párok közötti távolság.

I-index

Ha az összehasonlítandó két csoportba tartozó egyedek síkbeli, vagy térbeli szomatopontjainak az eloszlását egy olyan körrel, ill. gömbbel modellezzük, amelynek a középpontja a csoport szomatopont átlaga és a sugara a szomatopontoknak az átlag körüli szórása (SDM, ill. SAM) akkor a Ross-féle I-index (Ross et al. 1977) a két csoport szomatopont eloszlásainak közös területét, I2-index (Bodzsár 2002) pedig a szomatotípusok térbeli eloszlásának közös térfogatát becsüli (15.2. táblázat).

Az I-index 0 és 100 közötti értéktartományú. Minél kisebb az I-index értéke, annál nagyobb az összehasonlított két csoport morfológiai alkatában az eltérés.

A különböző csoportokba tartozó egyedek szomatotípus eloszlásának összehasonlításakor a háromdimenziós térben modellezett I2-index használatával a dimenzióvesztést kísérő hibák elkerülhetők. Ugyanakkor akár a kétdimenziós akár a háromdimenziós szomatopontokra meghatározott I-index használata a csoportok összehasonlítására csak speciális esetekben ajánlható. A csoportok szomatopontjainak eloszlását csak akkor modellezhetjük körökkel, ill. gömbökkel, ha az egyes csoportokba sorolt egyedek szomatopontjainak, elhelyezkedése csoportátlagnak megfelelő pont körül szimmetrikus. Amennyiben az eloszlások nem felelnek meg e kritériumnak, akkor a csoportoknak erről az igen szemléletes geometriai elven alapuló összehasonlításáról le kell mondanunk. Minden ilyen esetben a szomatopontok, ill. szomatotípusok eloszlásához közelebb álló síkidomok, vagy testek közös tartományát kell meghatároznunk – lényegesen bonyolultabb matematikai eljárásokkal – és minden egyes esetben az egyedi eloszlásoknak megfelelő más-más egyenletek alkalmazásával.

15.2. táblázat: Az I-index meghatározása a kétdimenziós (I.), ill. a háromdimenziós szomatopontok (II.) alapján.

I.	II.
$SDD_{1-2} = \sqrt{3(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$	$SAD_{1-2} = \sqrt{(I_1 - I_2)^2 + (II_1 - II_2)^2 + (III_1 - III_2)^2}$
$SDM = \frac{\sum_{i=1}^n SDD_i}{n}$	$SAM = \frac{\sum_{i=1}^n SAD_i}{n}$
$I = \left[\frac{C_1 + C_2}{(A_1 + A_2) - (C_1 + C_2)} \right]$	$I_2 = \left[\frac{V_c}{(V_1 + V_2) - V_c} \right]$
$C_1 = B_1 - 2P$	ha $R \leq \sqrt{r^2 + d^2}$
$P = \sqrt{(S - SDM_1) \times (S - SDM_2) \times (S - SDD_{1-2})}$	$V_c = \frac{\pi}{6} \times \left((R - \sqrt{R^2 - a^2}) \times (a^2 + R^2 - R \times \sqrt{R^2 - a^2}) + \right.$
$S = \frac{1}{2} (SDM_1 + SDM_2 + SDD_{1-2})$	$\left. + \frac{\pi}{6} \times (r - \sqrt{r^2 - a^2}) \times (a^2 + r^2 - r \times \sqrt{r^2 - a^2}) \right)$
$B_1 = \frac{\alpha^\circ}{360} \times \pi \times SDM_1^2$	ha $R > \sqrt{r^2 + d^2}$
$\alpha^\circ = \frac{360}{\pi} \times \left[\sin^{-1} \left(\frac{2P}{SDM_1 \times SDD_{1-2}} \right) \right]$	$V_c = \frac{\pi}{6} \times \left((R - \sqrt{R^2 - a^2}) \times (a^2 + R^2 - R \times \sqrt{R^2 - a^2}) + \right.$
$C_2 = \frac{\gamma^\circ}{360} \times \pi \times SDM_2^2$	$\left. + \frac{2r^3\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \times \sqrt{r^2 - a^2} \times (2r^2 + a^2) \right)$

I.

$$\gamma^\circ = 2 \times \left(180^\circ - \frac{\alpha^\circ}{2} - \beta^\circ \right)$$

$$\beta^\circ = \frac{180}{\pi} \times \left[\sin^{-1} \left(\frac{\sin \frac{\alpha}{2} \times SDD_{1-2}}{SDM_2} \right) \right]$$

$$A_1 = \pi \times SDM_1^2$$

$$A_2 = \pi \times SDM_2^2$$

II.

$$s = \frac{r + R + d}{2}$$

$$a = \frac{2 \times \sqrt{s \times (s-r) \times (s-R) \times (s-d)}}{d}$$

$$r : SAM_1$$

$$R : SAM_2$$

$$d : SAD_{1-2}$$

$$V_c : 2 \text{ gömb közös térfogata}$$

$$r \leq R$$

15.5. A morfológiai alkat elemzése a Conrad-féle módszerrel

Minden alkattipológia alkalmazott kutatásnak tekinthető. Alapjukat, bármi legyen is az, az igen régi időktől halmozódó ismeretanyag képezi, hogy a) a fenotípust fölépítő tulajdonságok között inkább szabály, mint kivétel a többszörös együttjárás, korreláció; b) ez a korreláció látszólag erőteljesebb a szélsőségesebb és ezért ritkább variánsoknál és c) a tulajdonságok együttjárása valóban a fenotípus egészére jellemző, tehát felöleli a morfológián kívül a viselkedést, a kórokozókval szemben mutatott reaktivitást, a szabályozási és vezérlési funkciók sajátosságait, hogy csak egy pár fontos aspektust említsünk.

A tipológiák alapja az emberre, illetve gondolkodására jellemző azon tulajdonságunk, hogy a feldolgozhatatlanul bonyolult világot megragadhatóbb, egyszerűbb sémákká igyekezünk egyesíteni. Nem véletlen tehát, hogy orvosok és gondolkodók, majd a 19–20. század fordulójától a pszichológusok voltak a tipológiák legbuzgóbb művelői, ami az embert illeti. A csendesebben működő taxonómusok, akik akár az élettelen, akár az élő világban igyekeztek felfogható rendet föltárni, mindehhez állandó muníciót szolgáltattak.

Conrad a kretschmeri alkatiskola neveltje, bár helyesebb lenne inkább fekete bárányának nevezni. Mint a család szégyenfoltját, aki Kretschmert kritizálni merészelte, maga Kretschmer, de lelkes követői is agyonhallgatással igyekeztek Conrad „devianciáját” feledtetni, meglehetősen sikerrel. Conrad neuropszichiáter volt, aki ahhoz, hogy napi munkájában jobban hasznosíthassa, igyekezett kiterjeszteni a kretschmeri felismerések megalapozottságát. Több területen próbált szilárdabb támpontokat találni: miközben szilárd meggyőződése, hogy döntő a genetikuss meghatározottság, szem előtt tartja a fenotipikus variabilitás teljes sokszínűségét; e sokszínűség kiindulópontjának (szemben a kretschmeri iskolával) nem a szélsőséget, hanem a kiegyensúlyozott középértéket tekinti, a variánsok tehát a középtől eltérés mértékében számíthatnak és mennyiségi különbségek következményei; megpróbál következetes lenni abban, hogy valódi, egymást kizáró morfológiai polarításokra építsen; nemcsak a végállapotot veszi alapul, hanem a hozzá vezető utat is, mind filo-, mind ontogenetikailag; ebből fakadóan nem elégszik meg a leíró jellegű megközelítéssel, hanem metrikát, vagyis skálázhatóságot, fokozatokba rendezhetőséget törekszik elérni.

Azoknak, akik a sheldoni gondolatokból kinőtt antropometriai szomatotipizálással valamelyes barátságot kötöttek, szinte lehetetlen fel nem ismerni bizonyos rokonságot az alapelvekben.

Conrad Wuchstendenz-nek, gyenge fordítással növekedési-kibontakozási tendenciának nevezi saját tipológiájának ágait. Ezek két polaritás köré szerveződnek. Az első polaritás kapcsolódik a legszorosabban a kretschmeri gondolatmenethez, de ez a polaritás egyúttal az is, amelyben attól a legvilágosabban eltér. Szerinte a leíró jellegű kretschmeri típus a fenotipikus tulajdonságkorrelációk foglya: a piknikus típusnál, illetve az annak ellenpólusaként

feltüntetett leptoszóm-aszténias típusnál szembeötlő tulajdonság-együttjárások miatt nem tesz különbséget a lényegbevágó és a mellékes tulajdonságok között. Ehelyett és ezzel szemben Conrad arra kérdez rá, melyek a legfontosabb ismérvek és milyen dinamikájú genetikai folyamatok hozzák létre e szélsőségeket. A genetikai meghatározottság megnyilvánulási dinamikájára helyezett hangsúly miatt beszél kifejlési tendenciáról, ill. alkatról. Itt tehát a növekedés, kibontakozás terminus egy sajátos használatáról van szó. Ezt ma részben a génexpresszió mértékével, részben a filogenetikai régebbiség és újabbság oldaláról közelíthetjük meg. Ügyelnünk kell azonban Conrad kettős figyelmeztetésére, hogy az egyes kategóriákat nem választja el éles határ, ill. hogy a piknomorf jelleg konzervatívként, a leptomorfa propulzívként megjelölése nem értékítélet, hanem a filo- és ontogenezis mentén felismert történetiségre utal.

Az elsődlegesnek nevezett polaritás a Conrad rendszerben a *piknomorf-leptomorf tengely*. A piknikus, illetve leptoszóm típus döntő ismervét a kretschmeri definícióból vezeti le, de leválasztja arról a szerinte mellékes tulajdonságokat. Az általa döntőként fölismert tulajdonság testaránybeli, a törzs és fej szélességeinek a viszonya a végtagok hosszához. Azért vezet be új szakfogalmat (a -szómia helyett a -morfia, vagyis alakúságot), mert ebben az arányossági viszonyban igen csekély szerepe van a test (szóma) egésze abszolút méreteinek. Nemcsak elképzelhetőnek, hanem a valóságban sok variációban föllelhetőnek ismeri el a nagyra nőtt piknikust és a nála alacsonyabb leptoszómot, miközben tudatában van, hogy nagy átlagban a hordóalakú piknomorfok alacsonyabbak, mint a laposabb leptomorfok.

Rámutatott, mennyire következtelen Kretschmer és iskolája, amikor belemossa az arányon alapuló tipizálásba az abszolút testméreteket: közleményeikben az iskola tagjai a piknikusok és leptoszómok közti termétkülönbséget a plusz 4,8-tól mínusz 6,9 cm-ig terjedő tartomány valamelyik pontján jelölték meg, maga Kretschmer pedig csupán 6 mm-es átlagos testmagasság különbségről számol be a két szélsőséget illetően. Conrad tehát szükségesnek tartja a két szempont elkülönítését, ezért az abszolút testméretet, illetve az abból fakadó tulajdonságokat alkatfelfogásában külön tényezőnek veszi. Ez a második polaritás szerinte ugyancsak kibontakozási tendencia, azonban az előzőtől genetikusan, így fenotipikusan is nagyrészt független génexpressziók eredményének tekintendő. Ismételten hangsúlyozza viszont, hogy ez nem azt jelenti, hogy korrelálatlanok.

Ez a második tendencia szintén mennyiségi meghatározottságú, itt azonban a kifejltség mértékéről van szó, amit a -plázia szakfogalmával ír le: a gyengébben fejlettet *hipoplasztikusnak*, az erőteljesebbé fejlődöttet *hiperplasztikusnak* nevezve. Ezt az elsődleges polaritáshoz képest másodlagos jellemzőnek, illetve tengelynek tekinti. Ilyenformán tehát úgy érzi, sikerült talpára állítani a kretschmeri tipológiát finomítottabb formában. Ebben már nem az aszténias (erőtlen) vetélkedik a leptoszómmal a piknikus ellenpárjaként (ez kényszerítette ki annak idején Kretschmernél egy harmadik típusnak, az atlétikusnak a típusrendszerbe foglalását), hanem egy másik faktornak, a kifejltségnek a két pólusáról van szó.

Terminológiájában is igyekszik követni ezt a tisztázást. Utaltunk rá, hogy *az első polaritás a testaránybeli*, és arra vonatkozik, hogyan viszonylanak a törzs szélességi és mélységi méretei a végtagok és szegmenseik hosszbeli és kerületi méreteihez. A piknomorfot kurta és vastag végtagokkal, terjedelmes törzsüregekkel, míg a leptomorfot vékonyabb és hosszabb végtagokkal, szűkebb és laposabb testüregekkel jellemzett szélsőségnek tekintjük ebben a rendszerben. *A másodlagos jellemzőként* felfogott hipoplasztikus–hiperplasztikus tengely, vagyis *a Conrad által dimenzionálisnak nevezett testméreti jelzőszám* mentén a satnya, ill. a nagydarab, erőteljesen fejlett adják a szélsőséges variánsokat.

Azt is jeleztük, hogy Conrad a kretschmeri tipológiával ellentétben nem a két szélsőség különböző arányú keverékeként, hanem az átlagostól eltérés különféle variációjaként fogja fel a testalkat diszperzióját. Ezért nevet kellett adnia a közepesnek is, hiszen rendszerében ezt választotta kiindulópontnak. Az arányok görög szava a metrika, így a piknomorf és a leptomorf vonatkoztatási pontjává a kiegyensúlyozott, pontosabban a szélsőségektől leginkább mentes arányt jelentő *metromorf* (arányos alakú) tevődik, a plaszticitás közepes értékévé pedig a *metropasztikus* (arányosan fejlett). Mint említettük, Conrad a piknomorfot ősbibnek és konzervatívabbnak, míg a leptomorfot filogenetikailag fiatalabbnak és képlékenyebbnak, szakszavával propulzívnek tartja, sőt ezt az ontogenezisben is igazolni próbálja, mind morfológiailag, mind élettanilag, de pszichésen és karakterológiai szempontból is.

Munkájának (Der Konstitutionstypus) második, 1963-as kiadását Conrad megtisztította az 1941-es alapmű leghevesebb kritikákat kiváltó elméleti spekulációitól és a genetika, pszichiátria-pszichológia és biometria időközben jelentős fejlődése következtében elavult fejtegetésektől. Mint azt a 2. kiadás előszavában rezignáltan megjegyzi, már nem reménykedik benne, hogy ki tud törni az agyonhallgatottság börtönéből. Sajnos igaza lett. A Conrad-féle kibontakozás-centrikus tipológiának rendkívül szerény az utóélete. A valamikori keletnémet sportantropológián

kívül csak két magyarországi sportkutatóhelyen került nagyobb emberanyagon, mégis viszonylag szűk körben alkalmazásra.

A nemzetközi siker hiánya ellenére tipológiájában olyan (nem csak) morfológiai alkat-besorolási rendszerrel ismerkedhetünk meg, amely folytatásának csonkasága folytán legalább annyi új és érdekes kérdést vet fel, mint amennyit megoldani látszik. Nem más a helyzet a jelenleg legelterjedtebb, az eredeti sheldoni fogalmaktól ugyancsak messze eltávolodott Heath-Carter szomatotipizálás esetében sem. A 2. kiadás hivatkozásai közt szerepel már a sheldoni rendszer és annak bírálata, de az angolszász szerzők által végrehajtott tájékoztató faktoranalitikus antropometriai elemzések eredménye is. Ez utóbbiak ugyan viszonylag kis számú (200–200) katonán, illetve honvédmőn mért 17 testméret korrelációiból indultak ki és ezért kritika alá eshetnek, két fő faktorukkal mindenesetre megerősítették Conrad hitét abban, hogy helyes úton jár, amikor két fő irányban keresi az alkatot megszabó fő tényezőket: a test abszolút méretében és a végtaghossz–törzsszélesség bipoláris arányviszonyában.

A molekuláris biológia jelenlegi diadalmenete ellenére, de azzal összefüggésben is a Conrad-rendszer megérdemli, hogy az újabb ismeretek leülepedése, majd szükségszerű integrációja után visszakérülhessen a kutatók érdeklődésének terébe. Nyitottsága a genetikusan determinált, ugyanakkor a fenotípust alapvetőnek tekintő irányban erre jó alapot ad. Érdemes ezzel kapcsolatban fölhívni a figyelmet egy paradoxonra: a számítógép kommersziális alkalmazása az emberi test modellálásában, az animáció számtalan lehetőségében, a digitális képalkotásban jelenleg messze előbbre tart ahhoz képest, mennyire szegényesek ismereteink az emberi test alakját meghatározó összefüggések terén. A tudomány itt messze saját lehetőségei mögött kullog, míg vagyonok keletkeznek műemberek, műállatok, műnövények sztoriba foglalásából, filmre vitélből vagy digitális játékká alakításából.

Az elvek e rövid és túlegyszerűsített formában történő tisztázása után azonban jöjjenek a Conrad-tipológia gyakorlati-technikai részletei. Emellett és ezután arra is sort kell keríteni, hogy módszer hiányosságaival és korlátaival is megismerkedjünk, kifejtve ezzel kapcsolatban azokat a tartozásainkat is, amelyekkel mi utódok adósok vagyunk, és ezek száma sem kevés.

15.5.1. A Conrad-féle alkat-meghatározási technika

Mint a Sheldon-féle szomatotipizálásnál, a kiindulás itt is egyidejűleg antroposzkópiás és antropometriás volt, tehát a három irányból fényképezett mezítelen test típusának megállapítása. Szemben amazzal azonban itt azonnal megjelent az adott testforma mennyiségi meghatározásának igénye. Ismertetésünkben nem térhetünk ki azokra a fenotipikus funkcionális korrelációkra, melyekre Conrad igen nagy súlyt helyezett, hiszen számára, aki rendszerét orvosként azonnal a gyakorlatba, a klinikai diagnosztikába és gyógyításba kívánta átültetni, ez volt kutatásának és rendszeralkotásának fő értelme. Ahol módszerének eddigi csekély számú alkalmazója egyelőre megrekedt, az a testalkat mondhatni legprimitívebb, vagyis pusztán morfológiai besorolása, sőt még ez is nagyrészt befejezetlen.

A szomatoszkópia a Conrad-tipológiában tehát kezdettől háttérbe szorult, csupán illusztratív célokat szolgál. Ennek oka legalább annyira a testfényképezés idő- és költségigénye, mint a fényképek megítélésének szubjektivitása. Az alapelv, melyet Conrad annyira hangsúlyoz, hogy tudniillik minden létező emberi variánsnak meg kell legyen a helye a leképezési térben, egyedül azzal biztosítható, hogy a vizsgált mérőszámoknak folytonosnak és lehetőleg normális eloszlásúnak, ezáltal jól mérhetőnek és jól értelmezhetőnek kell lennie.

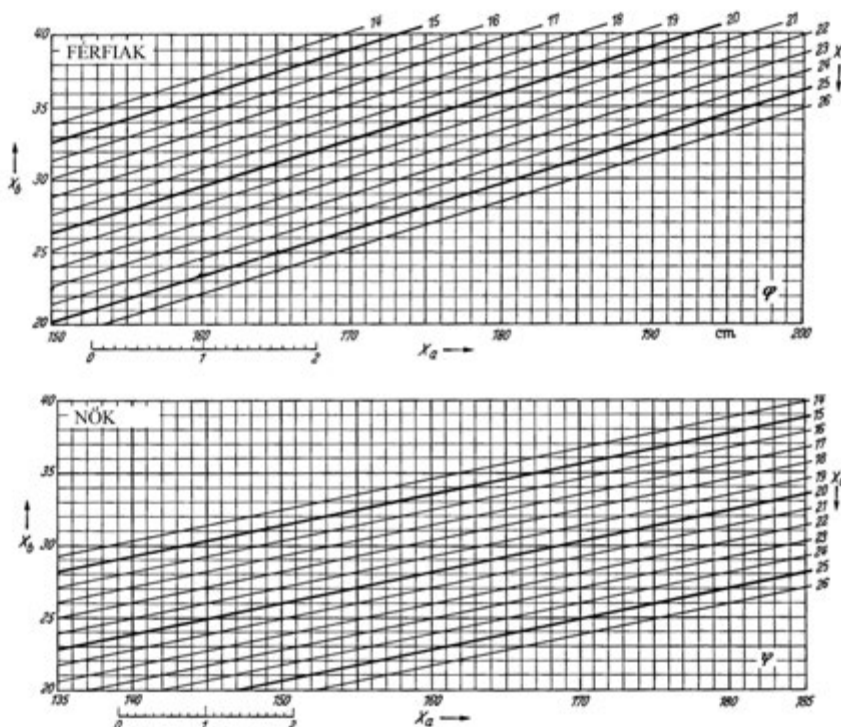
A két fő jellemző megválasztásában Conrad a következő logikát használta:

1. Amit mérünk, irányuljon a lehető legközvetlenebbül a meghatározni kívánt jellegre és azt a lehető legegyszerűbben ragadja meg.
2. A meghatározás és a kiértékelés is legyen a lehető legegyszerűbb és gyors.

Ezzel kapcsolatban Conrad ironikusan emlékeztet Kretschmer gyakran idézett aranyköpésére: "A mérőszalag semmit sem lát!" hozzátéve azonnal, hogy attól kezd el a mérőszalag látni, ha használója legalább egy kicsit gondolkodik is a mérés értelmén, miközben alkalmazza.

Az elsődlegesnek tekintett testaránybeli tengely skálázására a Strömberg-indexet használja, amelyet *metrikus index*nek nevez és 9 skálaosztályra bontja, kiegyensúlyozott középnek az ötödiket tekintve. Ezekhez jön a "skálán túli" két legszélsőségesebb kategória mint az eloszlás két széle. A metrikus index három méret meghatározását igényli, ezek a testmagasság, a mellkasszélesség és a mellkasmélység, vagyis az antropométeren vagy stadiométeren

kívül csak egy medencekörző kell eszközként. Minthogy abban az időben vitatták, hogy az alsó végtag hosszát hogyan kell helyesen mérni, az egyértelműen mérhető termet szolgált ennek helyettesítőjeként, hiszen a piknomorf–leptomorf tendencia legmegfelelőbb leképezését Conrad sokéves tapasztalata szerint a törzsszélességnek a végtaghosszhoz való viszonya adta.

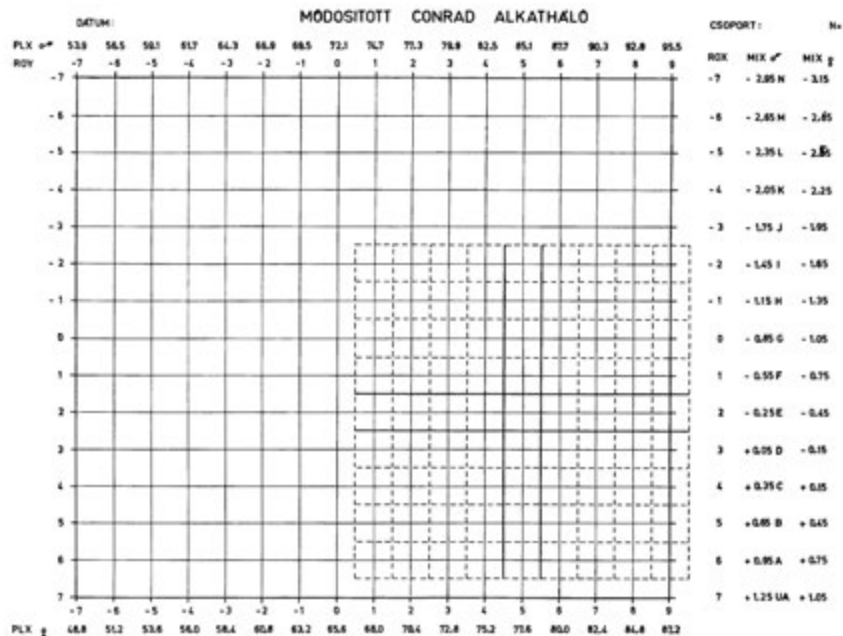


15.10. ábra: Strömgen-Thernøe nomogramok a metrikus index kiszámításához. X_a = termet, X_b = mellkasszélesség, X_c = mellkasmélység, mindhárom méret cm-ben.

A mellkason a legnagyobb szélességet kell megkeresni, majd a mélységét ennek síkjában megmérni. Itt hívjuk föl a figyelmet arra, hogy extrém piknomorfianál ez a mellkasszélesség nem feltétlenül esik egybe a ma szabványos mérőpontnak megfelelővel, vagyis a 4. borda leglaterálisabb pontjával, hanem annál lejjebb is elhelyezkedhet.

A számítás megkönnyítésére Strömgen nomogramokat adott meg (15.10. ábra) az elsődleges tengely nemi dimorfizmusa miatt a két nemre külön.

A 15.11. ábra függőleges tengelyéhez tartozó két további beosztásból a ROX feliratú a kiterjesztett diagramhoz tartozó, szimmetrikus és ugyancsak lineáris, de a legritkábban alkalmazott skála, mely nemtől független összehasonlítást tesz lehetővé, az UA-tól (Ultra A) J-ig (= Ultra I) terjedő beosztás pedig Conrad eredeti skálaosztályainak középvértékeit (15.3. táblázat) tünteti föl (szaggatott vonalakkal jelölt négyszög). A gyerekekre N-ig volt szükséges kiterjeszteni.



15.11. ábra: A 6–7 évesekig a gyermekekre lineárisan kiterjesztett Conrad-alkatháló.

15.3. táblázat: Metrikus indexosztályok férfiakra és nőkre: határok és középvértékek.

Férfiak	Osztály	Nők
$\geq +1,1$	Ultra A	$\geq +0,9$
+1,0 +0,9 +0,8	A	+0,8 +0,7 +0,6
+0,7 +0,6 +0,5	B	+0,5 +0,4 +0,3
+0,4 +0,3 +0,2	C	+0,2 +0,1 +0,0
+0,1 +0,0 -0,1	D	-0,1 -0,2 -0,3
-0,2 -0,3 -0,4	E	-0,4 -0,5 -0,6
-0,5 -0,6 -0,7	F	-0,7 -0,8 -0,9
-0,8 -0,9 -1,0	G	-1,0 -1,1 -1,2
-1,1 -1,2 -1,3	H	-1,3 -1,4 -1,5
-1,4 -1,5 -1,6	I	-1,6 -1,7 -1,8
$\leq -1,7$	Ultra I	$\leq -1,9$

A két nemnek metrikus indexe (MX) az alábbi képletekkel közvetlenül kiszámítható:

$$\text{MX férfi (cm)} = 0,1625 \times \text{MM} + 0,13 \times \text{MSZ} - 0,0418 \times \text{TM} - 0,4245$$

$$\text{MX nő (cm)} = 0,1850 \times \text{MM} + 0,17 \times \text{MSZ} - 0,0365 \times \text{TM} - 2,71,$$

ahol MM = mellkasmélység,

MSZ = mellkasszélesség,

TM = testmagasság, mindegyik cm-ben.

Ezek a képletek a nomogramok alapján számolt regressziós egyenletek, a nomogramokat $R=0,999$ többváltozós korrelációs pontossággal közelítik. A regressziós becsléseknél elvárható hiba megadására nem volt mód, mert Strömgen ilyent nem közölt. Maga Conrad a számítási technika leírásánál kiemeli, hogy nem is a besorolás pontosságára kell a hangsúlyt helyezni, hiszen a szélsőségek közt elhelyezkedő osztályok csak kezelhetővé teszik a folytonos átmeneti variánsok feltüntetését. Sokkal inkább arra kell tekintettel lenni, hogy a mérésre kerülő személy megtekintésekor észlelt esetleges testforma torzulások (tyúkmell, skoliózis, kifőzis, végtag-deformitás stb.) rögzítésre

kerüljenek. Sokéves tapasztalata alapján azt ajánlja, hogy deformitás esetén végezzünk vizuális becslést, hogy a törzsszélesség-végtaghossz arány szempontjából melyik osztályba tartozónak véljük az illetőt, és a durva hibák elkerüléséhez jegyezzük föl a mérőlapra, mielőtt az indexértéket kiszámítanánk.

A másodlagos (vízszintes) tengely az abszolút dimenziókat, a testrészek nagyságát veszi figyelembe. A hipoplasztikus–hiperplasztikus szélsőségek közti sávot az általa plasztikus indexnek nevezett tulajdonság szintén folytonos és közel normális eloszlású értékei adják. A *plasztikus index* három, mérőkörzővel és mérőszalaggal gyorsan és egyszerűen mérhető mérőszáma közül az elsőt, a vállszélességet Kretschmer tekintette fontos jellemzőnek az aszténiasok, ill. atletikusok elkülönítésében, a másodikat, a kézkerületet pedig Schlegel. Conrad mindkettőt a saját tapasztalatával egyezőként minden további nélkül átvette. A plasztikus index harmadik mérőszáma az izmosság, a szabványos helyen fölvelt alkarkerület. Erről megjegyzi, hogy ugyan befolyásolhatja a bőr alatti zsírréteg, de (nyilván akkoriban még nem hemzsegték a testépítők) az általános, tehát nem a törzsre korlátozódó valamivel nagyobb testzsírtartalom hozzátartozik a hiperplasztikus, erőteljes atlétikus alkathoz, ezért nem torzíja a besorolást. A plasztikus index (PLX) egyszerűen ennek a három abszolút méretnek az összege mindkét nemnél (csak a nők skálája tolódik el):

PLX = vállszélesség + kézkerület + alkarkerület.

A kézkerülettel a kéz csontjainak fejlettségét rögzítjük, mert a laposra kiterjesztett tenyérrel és a tenyér síkjában összezárt ujjakkal tartott kézen a 2. és 5. kézközépcsont fejecskének megfelelően vezetjük körül a mérőszalagot, azt a kéz hátoldalán leolvassva.

Teljesen nyilvánvaló, hogy a mozgatórendszer erőteljességének vagy éppen satnyaságának, tehát kifejllettségének ez a skálázása igényelte a gyerekekre alkalmazásnál a tengely legnagyobb mértékű kiterjesztését. Mivel a plasztikus indexre is érvényes, hogy nem értékítéletet fogalmaz meg, hanem a mérés időpontjáig a vizsgált eddigi életében kibontakozott növekedést, szóhasználatunkban az itt a szemléltetés érdekében használt satnyaság szót kerülnünk kell. Különböző mértékű hipoplasztikus, illetve hiperplasztikus tendenciáról beszéljünk, amelyet itt is a harmonikusan fejlett középhez viszonyítunk. Sőt Conrad ebben a tekintetben is bőven foglalkozik a filogenetikusan és ontogenetikusan történeti szemponttal. Leszögezi, hogy mindkét tekintetben a hiperplasztikust találta filogenetikusan ősbibnek, ill. fiatalabb korban fellépőnek (ezt nevezi konzervatív tendenciának) és a hipoplasztikus felé elmozdulást kevésbé réginek, ill. a későbbi életszakaszra jellemzőbbnek (azt propulzívna nevezve). Megfigyeléseit és következtetéseit a szekuláris trendben a kedvezőbb szociális helyzetben fölnövekvőknél tapasztalható, jelenleg gracilizálódásnak nevezett jelenségek alátámasztani látszanak. Rövid kitérőként megemlítendő, hogy a piknomorf–leptomorf tengely menti elhelyezkedést, tehát alkati alapadottságot nem befolyásolja a test zsírtartalma. Az utóbbi részben a dimorfizmus, részben a társadalmi helyzettől és szokásoktól függő, korral előre haladó zsírfelhalmozás következménye.

Amit az összehasonlíthatóság és az esetleges hosszsmetszeti vizsgálatok kedvéért az eredeti Conrad-alkatháló módosításakor nem lehetett tekintetbe venni és ezért lineáris extrapolációra került sor, az az általa kimerítően tárgyalt három alkathálmódosulási fordulópont. Ezek közül az elsőt a 6–8 éves kor tájára, a másodikat a 12–15 éves korra, a harmadikat a 28–32 éves korra tehetjük általában, fönn tartva az egyénileg ettől lényeges időbeli eltérések lehetőségét. Ezekben az életszakaszokban elsősorban a testarányok módosulnak, azonban a gyorsult növekedés pubertális folyamatai nyilvánvalóan erőteljesen befolyásolják a plasztikus indexet is az őket megelőző és követő életszakaszok lassúbb változásaihoz képest. Tovább színezi a képet, ha megkülönböztetjük a korán és későn érő gyermekeket, akiknél ezek a módosulások más korban és más sebességgel zajlanak. A felnőttek változása mérsékeltebb.

A Conrad-féle alkathálóban is mód van nemcsak egyének, hanem csoportok pozíciójának megállapítására is. Mivel mindkét mérőszám, tehát a metrikus és a plasztikus index eloszlása is közel áll a normális, Gauss-görbe szerintihez, módunk van mind egy csoport átlagának helyzetét, mind a két tengely mentén tapasztalható szórást meghatározni. Természetesen a két mérőszám léptéke más és a korral is összefüggésben van, így általában a két irányban más mértékű variabilitást tapasztalunk. Bár az ideális az lenne, ha szóródási ellipsziseket tudnánk kijelölni, a durva tájékozódáshoz elegendő az átlag pontjából húzott és a skálával arányos szórás kereszt megadása. Az említett alkathálmódosulások idején ez bizony a nagyobb, ill. kisebb értékek felé aszimmetrikus is lehet. Ha centilis-vizsgálattal ilyent tapasztalunk, érdemesebb a szimmetrikus szórás helyett az interkvartilis távolságot fölrajzolni az átlag köré.

A legfontosabb azonban az a kérdés, kikből áll a csoport, illetve milyen szempontok vezettek mintánk megválasztásakor. Nem kétséges, hogy a szignifikancia-vizsgálatokhoz elengedhetetlen véletlenszerű mintavétel összemossa és ezért fölismerhetetlenné teszi az alkathali változatosság különféle típusait. Érdemesebb tehát először

a rendező szempont szerint csoportokba szedett (pl. inkább piknomorf, metromorf, inkább leptomorf, illetve inkább hipoplasztikus, metroplasztikus, inkább hiperplasztikus) egyedek közül utólagos randomizációval almintákat képezni, ha összehasonlítás a célunk. Ebben az esetben átlagaink és szórásaink is valósághibebbek lesznek.

Ajánlott irodalom

Carter, J.E.L. és Heath, H.B.. (1990). *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.

Conrad, K.. (1963). *Der Konstitutionstypus*. 2. kiadás. Springer Verlag, Berlin.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet15/index.html>

16. fejezet - A biológiai életkorok becslési módszerei

A kronológiai életkornak önmagában nincs biológiai jelentése, napra azonos korú személyek biológiai fejlettségi státusa alapvetően különbözhet egymástól. A különbözőség hátterében egyrészt genetikai adottságok, másrészt a környezeti tényezők együttes hatása rejlik. Különböző szervekre, szervrendszerekre nézve a biológiai fejlettségi állapot egy egyeden belül is eltérő lehet. Ez azt jelenti, hogy egy személynek több fejlettségi, ún. biológiai életkora van. Kellő ismeret birtokában bármelyik szervünkre vagy szervrendszerünkre fel lehet építeni a fejlettség becslési technikáját. A humánbiológiai gyakorlatban a biológiai fejlettség a csontkor, a fogkor és a morfológiai kor alapján becsülhető.

16.1. A csontkor

A csontok fejlettségi stádiumát röntgenfelvételek segítségével tudjuk megállapítani. Nem az egész csontvázat vizsgáljuk, hanem egy olyan testtájat, amelyen a legkisebb sugárdózissal viszonylag sok csont fejlettségéről kaphatunk információt, s így nagyobb biztonsággal következtethetünk az egész csontváz fejlettségére. A csontkor megállapítására a kéz és csukló tájék röntgenfelvételei alapján kidolgozott Tanner–Whitehouse TW2-módszere (Tanner és Mtsai 1975) terjedtek el szélesebb körben.

16.1.1. Tanner–Whitehouse TW2-módszere

Röntgenfelvétel készítése

A bal kezet és csuklót meghatározott pozícióba állítva, meghatározott nagyságú sugárdózissal filmet készítenek:

A kezet a tenyérrel a filmre helyezzük, úgy hogy az ujjak nem érintkeznek és a hüvelykujj kb. 30 fokos szögben eláll és, hogy a 3. ujj és az alkar hossz tengelye egy vonalban legyen. A röntgensővet a 3. ujj közép feji részére fókuszáljuk, a cső és a film közötti távolság 76 cm (16.1. ábra).

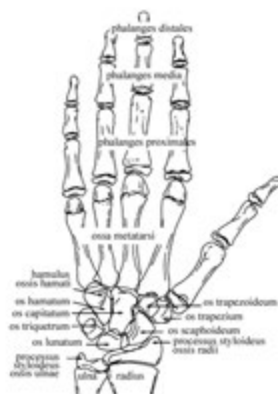


16.1. ábra: Standard röntgenkép.

A csontok fejlettségi stádiumai és pontértékei

A TW2 módszer csontspecifikus: a kéz és a csukló 20 csontjának (radius, ulna proximalis vége, 1., 3. és 5. kézközép-, 1., 3. és 5. proximalis ujjperccsont, 1. és 5. medialis, 1., 3. és 5. distalis ujjperccsont, capitatum, hamatum, triquetrum,

lunatum, scaphoideum, trapezium, trapezoideum, 16.2. ábra) mindegyikére külön-külön van egy-egy fejlettségi sorozat. A csontkor megállapításához röntgenfelvétel alapján a csontok fejlettségi stádiumait kell megállapítani, amelyet a standard képsorozatokkal való összehasonlítás segít (16.1–16. táblázat).



16.2. ábra: A kéz és csukló csontjai.

16.1. táblázat: A radius TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag ovális alakú.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét. •Epiphysis lateralis régiója enyhén szélesedett, ill. lekerekítettebbé vált; a metaphysis fokozatos elvékonyodása figyelhető meg. •Csontosodási mag kissé megvastagodott, proximalis felülete lapos. Epi- és metaphysis közötti rés kb. 1 mm-re szűkült be.
E		•Epiphysis distalis határa egy fehér, megvastagodott vonal formájában már látható, ami a palmaris, a töle distalisan megjelent állomány pedig a dorsalis felületnek felel meg.
F		•Epiphysis proximalis határa már palmaris és dorsalis felületre különült el, a palmaris felület egy megvastagodott, szabálytalan lefutású, fehér vonal formájában már felismerhető az epiphysis proximalis szélén. •Epiphysis lateralis és különösen medialis irányban is szélesedett, annyira, hogy proximalis határa már majdnem teljes terjedelmében a metaphysis lefutásának megfelelően alakul.
G		•Epiphysis dorsalis felületének os lunatum és os scaphoideum felé ízesülő régiójának apró púp alakú kiemelkedése már látható. •Epiphysis medialis határán megjelentek már az ulna epiphysise felé ízesülő, palmaris és dorsalis felületek. •Epiphysis proximalis határa már enyhén konkáv.
H		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez egy (általában a medialis) vagy akár mindkét irányból.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A részben epiphysispore jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol már a fúzió folyamatban van, álló vonal esetleg még látható lehet, de már el is tűnhetett.

16.2. táblázat: Az ulna TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét. •Epiphysis meghosszabbodásának eredményeképpen a transversalis (medio-lateralis) átmérője jelentősen nagyobb, mint a longitudinalis (diszto-proximalis) átmérője. •Epiphysis proximalis és distalis határai laposak, lefutásuk nem feltétlenül párhuzamos, epiphysis lateralis irány felé keskenyedő ék alakú.
E		•Processus styloideus már látható egy világosan kivehető, azonban még nagyon apró dudor formájában.
F		•Caput ulnae már elkülönült és tömörebb, mint a processus styloideus. Medialis felülete (megkülönböztetve ezzel a processus styloideustól) egy megvastagodott, fehér vonal formájában látható. Epiphysis proximalis és/vagy distalis határa gyakran konkáv a caput és processus találkozásánál. •Epiphysisnek a radius epiphysise felé néző határa lapított.
G		•Epiphysis a metaphysissal azonos szélességű. •Epiphysis proximalis és metaphysis distalis határai középső egyharmadukban teljesen átfedik egymást.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő általában a styloidealis régióban lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még esetleg látható, de már el is tűnhetett.

16.3. táblázat: A metacarpus I. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag ovális alakú.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis a metaphysissal azonos szélességű. •Proximalis határa már konkáv. (Ugyanis az epiphysis palmaris és dorsalis felülete már kezd kialakulni, ami még nem ismerhető fel.)
F		•Epiphysis proximalis felületének palmaris és dorsalis részei már láthatóak, a dorsalis felület teljes terjedelmében láthatóvá vált. Nagyujj rotációja miatt e két felület latero-dorsalis, illetve medio-palmaris felületeknek tűnnek a felvételen. Az általuk kialakított nyeregforma az os trapezium szomszédos határához illeszkedik. A stádium vége felé az epiphysis medialis határa lekerekítettől lapítottá alakul.
G		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez egy vagy akár mindkét irányból. A nagyujj rotációja következtében a medialis felületen ez jobban kivehető, mint a lateralison.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még látható.

I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.
----------	---	---

16.4. táblázat: A metacarpus III. és V. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag maga lekerekített.
D		•Epiphysis transversalis átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis előző stádiumbeli ovális formája ásó vagy köröm formájúvá alakul, amit a lateralis, medialis és proximalis határainak elkülönülése, illetve ezek találkozásainál a szögleteinek megjelenése okoz.
F		•Epiphysis palmaris és dorsalis felületei megkülönböztethetőek már, a dorsalis felület medialis és/vagy lateralis széleinek növekedésének köszönhetően már teljesen átfedik egymást. Palmaris széle körvonala hosszirányú, megvastagodott fehér vonalként jelennek meg a felvételeken.
G		•Epiphysis a metaphysissal azonos vagy akár még attól nagyobb szélességű. (Ez a stádium megfelel az ujjperccsontok epiphysis metaphysis tökéletes illeszkedésével/idomulásával jellemzett stádiumainak.)
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. Sötét vonal formájában látszódó epiphysis porc a csont szélességének kevesebb, mint háromnegyedére terjed ki.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.5. táblázat: A phalanx proximalis I. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag korong alakú. (Több mag is megjelenhet, melyek maximális átmérőjének együttes hossza a metaphysis szélességét is meghaladhatja, mégis jelenlétük esetén is a C stádiummal kell a csont fejlettségét becsülni.)
D		•Epiphysis transversalis átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis proximalis határa konkáv alakú és általában megvastagodott is. •Epiphysis medialis oldala hosszabb, mint a lateralis oldala, epiphysis ék alakú ennek következtében.

F		•Epiphysis szélesebb, mint a metaphysis, különösen a medialis oldalon. Epiphysis alakja már pontosan követi a vele szemben lévő metaphysis felület alakját.
G		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez, ami a medialis felületen élesebben kivehető, mint a lateralis felületen.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.6. táblázat: A phalanx proximalis III. és V. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag korong alakú.
D		•Epiphysis transversalis átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis proximalis határa konkáv alakú és erőteljesen megvastagodott.
F		•Epiphysis szélesebb, mint a metaphysis, a szélek kivételével alakja már pontosan követi a vele szemben lévő metaphysis felület alakját.
G		•Már teljes szélességében sapkaszerűen idomul az epiphysis a metaphysishez.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még látható.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.7. táblázat: A phalanx media III. és V. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag korong alakú.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.

E		•Epiphysis proximalis határának centralis része megvastagodott és a szomszédos ujjperc felé továbbnőtt kialakítva ezzel a distalis végen a feji részt. (A megvastagodott fehér vonal az epiphysis dorsalis felületét jelöli, ettől proximalisan konvex vetületként látható a palmaris felület egyik vagy mindkét oldalán.)
F		•Epiphysis a metaphysissel azonos szélességű.
G		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még látható.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.8. táblázat: A phalanx distalis I. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag korong alakú.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis a metaphysissel azonos szélességű, előző stádiumhoz képest distalisán lapítottabb, proximalis határán szögletessé vált.
F		•Epiphysisnek már a proximalis ujjperc felé idomuló proximo-lateralis határa konkáv. Nagyujj néhány pozíciójában ez a határ nem látható. Helyette az ízesülési felszín jelenik meg a felvételen a proximo-lateralis határon fehér konkáv vonal formájában. •Epiphysis distalis határán a medialis és a lateralis felszín is látható válik. •Epiphysis már szélesebb, mint a metaphysis.
G		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez, ami a nagyujj pozíciója miatt a medialis felületen élesebben kivehető, mint a lateralis felületen.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még látható.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.9. táblázat: A phalanx distalis III. és V. TW2 RUS stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag korong alakú.
D		•Epiphysis maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a metaphysis szélességét.
E		•Epiphysis a metaphysissal azonos szélességű. •Epiphysis proximalis határának centralis része a középső ujjperc felé továbbnőtt, így a proximalis határ már nem csak egy konvex felületből áll; palmaris és dorsalis felületek azonban még nem láthatóak.
F		•Epiphysisen proximalisan elkülönültek már a palmaris és dorsalis felületek, mindkettő a középső ujjperc feji ízesülési felszínéhez tökéletesen formálódva. Palmaris felület egy a dorsalis felületet jelző megvastagodott fehér vonal proximalis vetületeként jelenik meg.
G		•Epiphysis már sapkaszerűen idomul a metaphysishez.
H		•Epiphysis és metaphysis fúziója már megkezdődött. A köztük lévő epiphysisporc jelenlétére utaló fekete területek alkotta szakaszból, illetve egy tömör, fehér területek által jelölt szakaszból, ahol a fúzió már folyamatban van, álló vonal még látható.
I		•Epiphysis és metaphysis fúziója befejeződött. Fúziós vonal szinte teljes hosszában eltűnt, néhány megvastagodott töredékes szakasz még felismerhető.

16.10. táblázat: Az os capitatum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag ovális alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a radius metaphysisének szélességét. •Os hamatum felé néző határa lapos és enyhén konvex. •Os metacarpus II. felé néző határa kezd az os hamatum felé nézőtől elhatárolódni, így a mag D betűhöz válik hasonlónak.
E		•Os hamatum felé néző határa már konkáv és enyhén megvastagodott. •A csont megnyúlt, longitudinális átmérője határozottan hosszabb, mint a transversalis, de rövidebb, mint a proximalis határa és a radius metaphysise közötti távolság.
F		•Longitudinális átmérője egyenlő vagy már hosszabb, mint a proximalis határa és a radius metaphysise közötti távolság.
G		•Os metacarpus II. és III. felé ízesülő felszíneinek alakulásával a latero-distalis határon egy megvastagodott fehér vonal jelenik meg. •Os hamatum ízesülési felszínének formálódása következtében a csont felé néző határa homorulatának közepén egy megvastagodott fehér vonal jelenik meg.

H		•Os metacarpus II. és III. felé néző ízesülő felszínei teljesen kialakultak, így már a palmaris és dorsalis felületei is láthatóak. Előző stádiumban látható megvastagodott, fehér vonal a csont külső margóján belülré kerül, a dorsalis felület tulajdonképpen „kinő” alóla.
----------	---	--

16.11. táblázat: Az os hamatum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag kör alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már a radius metaphysisének szélességét. •Os triquetrummal későbbiekben ízesülő felülete lapított így a mag D betűhöz válik hasonlóvá, a D szára átlósan fut a kéz hossz tengelyéhez.
E		•Os capitatum felé néző határa a másik csont ízesülési felületének megfelelő formájává válik, egy apró dudor jelenik meg ennek során a határ alsó kétharmadán enyhén lapítottabb proximalis és distalis irányba mutató szélekkel. •Os metacarpus IV. és V., illetve os capitatum felé néző felszíneinek alakulásával a csont alakja a D betűhöz hasonlóbból háromszögletűvé alakul.
F		•Os triquetrum felé néző határa konkáv, az os metacarpus V. felé irányuló jelentős növekedésének eredményeképpen.
G		•Os metacarpus felé ízesülő felülete kezd formálódni. A csont distalis határán belül, illetve annak mentén megjelenő megvastagodás a palmaris és a dorsalis felületek kialakulását jelzi.
H		•Horognyúlványa a szomszédos os metacarpus IV. és V. felé néző ízesülési felülettől elválva kezd a felvételeken egy fehér vonal formájában megjelenni. •Az os metacarpus IV. és V. felé néző ízesüléseinek kialakulása folyamán két jól látható felület jelenik meg a csont distalis szélén, egyik haránt a másik, a medialis oldali, pedig átlósan futva a kéz hossz tengelyéhez.
I		•Horognyúlványa már jól látható.

16.12. táblázat: Az os triquetrum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag kör alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már az ulna metaphysisének szélességét. •Os hamatummal későbbiekben ízesülő felülete lapított.
E		•Longitudinalis tengelye mentén lényegesen nagyobbab nőtt, mint a transversalis mentén.
F		•Os lunatum felé néző határa lapított és az os hamatum felé nézővel kicsivel több, mint 90°-os szöget zár be. Egyik vagy mindkét határa enyhén megvastagodott az ízesülési felületek formálódásának eredményeképpen.
G		•Palmaris és dorsalis felületei az os hamatum és/vagy os lunatum felé néző határain már felismerhetőek: az előző stádiumban látható fehér vonalak egy picivel már a határon belül futnak.

H		•Elsősorban a distalis részen lejátszódó szélesedése a csontnak a medialis határon egy konkáv felületet alakít ki.
----------	---	--

16.13. táblázat: Az os lunatum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag ovális alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már az ulna metaphysisének szélességét. •Distalis határa megvastagodott.
E		•Distalis határának palmaris és dorsalis felületei már tisztán kivehetők, egyik, másik vagy akár mindkettő vetülete is látszódik a megvastagodott fehér vonaltól distalisan. •Radius-szal szomszédos határa lapított.
F		•Dorsalis részének az os scaphoideum felé irányuló kinövése következtében distalisan már megjelent a nyereg alakú, os capitatummal való ízesülésre szolgáló felszíne. Ez a dorsalis rész a nyereg palmaris részének szélén is túlér, azonban rövidebb, mint a palmaris szél és az os scaphoideum széle közötti távolság fele. •Os scaphoideum és os triquetrum felé néző határai lapítottak és enyhén megvastagodottak.
G		•Dorsalis felülete az os capitatum felé néző nyeregfelszínnek tovább növekedett, most már nagyobb, mint a palmaris szél és az os scaphoideum széle közötti távolság fele. •Os scaphoideum és a radius felé néző határai találkozásánál egy tompaszög alakult ki.
H		•Dorsalis felülete az os capitatum felé néző nyeregfelszínnek tovább növekedett, elérve vagy akár átfedve oldal irányban az os scaphoideum szélét. •Os scaphoideum felé néző határa már konkáv.

16.14. táblázat: Az os scaphoideum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag kör alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már az ulna metaphysisének szélességét.
E		•Dorsalisan az os capitatummal való ízesülési felülete már látható kívül a megvastagodott fehér vonalon, ami a palmaris ízesülési felületnek felel meg.
F		•Os capitatum felé néző határa konkáv mind a palmaris mind pedig a dorsalis felületén. •Os trepeziummal és os trapezoideummal szomszédos határai lapítottak.
G		•Elsősorban proximalis és medialis irányban nőtt a csont, így dorsalis felülete elér a megvastagodott fehér vonalig az os lunatum és az os capitatum irányába. •Os lunatum felé egy jól látható határ jelent meg, os capitatum felé néző vége közelebb esik a kéz középvonalához (- - -), mint a radius epiphysise felé eső vége. Még csak az os capitatum felé néző vége ennek a határnak érintkezik az os lunatummal.

H		•Os capitatum felé néző felülete egész terjedelmében szorosan illeszkedik már az os capitatumhoz. •Os lunatum felé néző határának iránya változott, most már a radius epiphysise felé néző vége van közelebb a kéz középvonalához. Ez a határ majdnem teljes distalis részével érintkezik már az os lunatummal. •Distalis része a csontnak oldal irányban megnőtt, a processus styloideus ossis radii felé néző ízesülési felülete kialakult, aminek következtében vagy a lateralis határ distalis részén még csak konkáv felület jelenik meg vagy már a teljes feji rész látható distalisán.
----------	---	---

16.15. táblázat: Az os trapezium TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag kör alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már az os metacarpus I. metaphysisének szélességét. •Os metacarpus I. és/vagy os scaphoideum felé néző határa laposodik, köztük a távolság most már egyértelműen kisebb, mint a csont távolságuk tengelyére merőleges átmérője.
E		•Os metacarpus II. irányában nőtt elsősorban a csont, így a köztük lévő rés kisebb lett a csont maximális átmérőjének egyharmadától.
F		•Os metacarpus I. felé néző határa konkáv és centralis területén enyhén megvastagodott. (A csontnak az os metacarpus I. alapi részének széle lateralis széle felé történő növekedése következtében jelent meg a konkáv felület.)
G		•Distalis széle enyhén átfed az os metacarpus II. alapi részének lateralis csúcsával. •Os scaphoideum felé néző határa lapított és megvastagodott, valamint palmaris és dorsalis ízületi felületei már láthatóak az os trapezoideummal való átfedés magasságában.
H		•Os radius felé néző oldalának distalis része megjelent egy új, egyenes határ formájában. Os metacarpus I. felé néző felülete érintkezik már a másik csont egy apró darabjával. •Os metacarpus I. felé néző felülete a csont epiphysisének nyeregforma felületével már illeszkedik, palmaris és dorsalis felületei kialakultak.
I		•Os radius felé néző határa kidudorodott, így két jól elhatárolható részből áll már. Distalis része lateralis irányba, proximalis része, ami enyhén konkáv vagy lapos, pedig az processus styloideus ossis radii felé néz.

16.16. táblázat: Az os trapezoideum TW2 CA stádiumai.

B		•Epiphysis csontosodási magja alig látszódik, egy esetleg több csontlerakódás formájában. Körvonala alig felismerhető.
C		•Csontosodási mag sima, folyamatos körvonala már teljesen látszódik a felvételen, a mag kör alakú.
D		•Maximális átmérője kb. a fele vagy akár meg is haladhatja már az os metacarpus I. metaphysisének szélességét.
E		•Os capitatum felé néző határa és/vagy az erre merőleges, az os metacarpus II. alapi részének medialis szélével ízesülő határa lapított.
F		•Os capitatum és az os metacarpus II. csontokkal ízesülő határai megvastagodott fehér vonal formájában jelennek meg. •Distalis széle a csontnak tovább növekedett és rajta egy lekerekített csúcs jelent meg, ami majd az os metacarpus II. alapi részén lévő bemélyedéssel ízesül majd. Palmaris és dorsalis felületek még nem különültek el teljesen.

G		•Os metacarpus II. felé ízesülő dorsalis felülete már látható, distalisan a megvastagodott fehér vonaltól, ami már a palmaris felületet szélét jelöli. Dorsalis felület kinövései részlegesen már az os metacarpus II. és az os capitatum szélével átfednek.
H		•Dorsalis-proximalis határa konkáv.

A csontok fejlettségének becslése a felvett röntgenképekről az ún. érettségi indikátorok alapján történik:

1. A csontképző központok megjelenését és nagyságát.
2. A hosszú csontoknál az epiphysis proximalis részén, a rövid csontoknál a csont teljes területén előforduló alakváltozások fokozatait egészen a felnőtt forma kialakulásáig.
3. A hosszú csontoknál az epifízis és a diaphysis fúziójának alakulását

A fejlettségi stádiumokhoz pontszámok vannak hozzárendelve. Az egyes csontokat külön-külön kell értékelni és pontozni. (14.17–22. táblázat). Az így kapott pontok összege adja a csontfejlettségi mutatót.

16.17. táblázat: TW2 pontértékek – fiúk.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
radius	15	17	21	27	48	77	96	106
ulna	22	26	30	39	56	73	84	–
metacarpus I.	4	5	11	19	24	28	30	32
metacarpus III.	3	4	6	10	16	22	23	25
metacarpus V.	3	3	6	12	17	21	23	25
phalanx proximalis I.	4	5	8	15	23	28	30	32
phalanx proximalis III.	3	4	6	13	20	23	24	26
phalanx proximalis V.	3	3	6	13	19	22	23	25
phalanx media III.	3	4	7	13	19	22	23	25
phalanx media III.	4	4	8	14	19	21	22	23
phalanx distalis I.	4	4	7	14	23	30	31	33
phalanx distalis III.	3	4	6	10	16	21	22	24
phalanx distalis V	3	4	7	11	16	20	21	23
os capitatum	60	62	65	71	79	89	116	–
os hamatum	42	44	49	59	70	81	92	106
os triquetrum	7	10	17	28	38	45	62	–
os lunatum	10	13	20	27	36	44	60	–
os scaphoideum	14	18	23	30	35	42	58	–
os trapezium	12	15	21	28	34	39	47	59
os trapezoideum	14	16	20	23	32	39	56	–

16.18. táblázat: TW2 RUS pontértékek – fiúk.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
radius	16	21	30	39	59	87	138	213
ulna	27	30	32	40	58	107	181	–

	Stádiumok							
metacarpus I.	6	9	14	21	26	36	49	67
metacarpus III.	4	5	9	12	19	31	43	52
metacarpus V.	4	6	9	14	18	29	43	52
proximalis phalanx I.	7	8	11	17	26	38	52	67
proximalis phalanx III.	4	4	9	15	23	31	40	53
proximalis phalanx V.	4	5	9	15	21	30	39	51
phalanx media III.	4	6	9	15	22	32	43	52
phalanx media V.	6	7	9	15	23	32	42	49
phalanx distalis I.	5	6	11	17	26	38	46	66
phalanx distalis III.	4	6	8	13	18	28	34	49
phalanx distalis V	5	6	9	13	18	27	34	48

16.19. táblázat: TW2 CA pontértékek – fiúk.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
os capitatum	100	104	106	113	133	160	214	–
os hamatum	73	75	79	100	128	159	181	194
os triquetrum	10	13	28	57	38	45	62	–
os lunatum	14	22	39	58	84	101	120	–
os scaphoideum	26	36	52	71	85	100	116	–
os trapezium	23	31	46	66	83	95	108	117
os trapezoideum	27	32	42	51	77	93	115	–

16.20. táblázat: TW2 pontértékek – leányok.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
radius	17	19	25	33	54	85	99	106
ulna	22	26	30	39	60	73	80	–
metacarpus I.	5	6	11	18	24	29	31	33
metacarpus III.	3	5	7	11	17	23	24	26
metacarpus V.	3	4	7	12	18	22	24	25
proximalis phalanx I.	5	5	8	14	24	29	30	32
proximalis phalanx III.	4	4	7	13	20	24	25	26
proximalis phalanx V.	4	4	7	13	19	23	24	25
phalanx media III.	4	4	7	13	20	23	24	25
phalanx media V.	4	5	8	14	20	22	22	23
phalanx distalis I.	5	5	8	15	24	31	32	34
phalanx distalis III.	3	4	6	10	17	22	23	24
phalanx distalis V	3	4	7	11	17	21	22	23
os capitatum	53	56	61	67	76	85	113	–
os hamatum	44	47	53	64	74	85	97	109

	Stádiumok							
os triquetrum	8	12	19	28	36	46	63	–
os lunatum	10	14	20	27	35	46	60	–
os scaphoideum	13	17	23	29	36	44	57	–
os trapezium	12	14	20	25	32	39	49	59
os trapezoideum	13	16	20	24	31	40	57	–

16.21. táblázat: TW2 RUS pontértékek – leányok.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
radius	23	30	44	56	78	114	160	218
ulna	30	33	37	45	74	118	173	–
metacarpus I.	26	36	49	67	31	43	53	67
metacarpus III.	5	8	12	16	23	37	47	53
metacarpus V.	6	9	12	17	23	35	48	52
proximalis phalanx I.	9	11	14	20	31	44	56	67
proximalis phalanx III.	5	7	12	19	27	37	44	54
proximalis phalanx V.	6	7	12	18	26	35	42	51
phalanx media III.	6	8	12	18	27	36	45	52
phalanx media III.	7	8	12	18	28	35	43	49
phalanx distalis I.	7	9	15	22	33	48	51	68
phalanx distalis III.	7	8	11	15	22	33	37	49
phalanx distalis V	7	8	11	15	22	32	36	47

16.22. táblázat: TW2 CA pontértékek – leányok.

	Stádiumok							
csontok	B	C	D	E	F	G	H	I
os capitatum	84	88	91	99	121	149	203	–
os hamatum	72	74	78	102	131	161	183	194
os triquetrum	11	16	31	56	80	104	126	–
os lunatum	16	24	40	59	84	106	122	–
os scaphoideum	24	35	51	71	88	104	118	–
os trapezium	20	27	42	60	80	95	111	119
os trapezoideum	21	30	43	53	77	97	118	–

A csontfelettségi mutató és a csontkor

A csontfelettségi mutatót a 16.23. táblázat segítségével lehet években kifejezett csontkorra átszámolni.

Ennél a módszernél lehetőség van az egyes területekre vonatkozó csontkor külön-külön vett becslésére. Ez a serdülőknél azért különösen fontos, mert a kéztőcsontok általában hamarabb – kb. 13 éves kor körül – érik el felnőttkori fejlettségüket, míg a vizsgálat szempontjából fontos többi csont ilyenkor még nem fejezte be fejlődését.

Az ún. *carpalis csontkort* a kéztő (capitatum, hamatum, triquetrum, lunatum, scaphoideum, trapezium, trapezoideum), a *RUS-kort* (radius, ulna, short bones) pedig a sing-, orsó-, kézközép- és ujjperccsontok alapján határozható meg.

16.23. táblázat: Adott csontérettségi értékekhez tartozó csontkorok.

Fiúk			Csontkor (év)	Leányok		
20-Bone	CA	RUS		20-Bone	CA	RUS
114	–	–	1,0	131	–	32
116	–	–	1,1	136	–	42
119	–	–	1,2	140	–	53
123	–	–	1,3	146	–	63
126	–	–	1,4	152	–	74
129	–	–	1,5	159	–	83
133	–	26	1,6	165	172	92
136	–	32	1,7	172	175	101
139	–	38	1,8	179	177	110
142	–	43	1,9	186	179	117
146	–	49	2,0	192	182	125
150	–	55	2,1	199	184	133
154	–	61	2,2	206	187	140
159	–	65	2,3	213	190	147
163	190	70	2,4	220	194	153
168	190	75	2,5	226	198	159
172	191	80	2,6	233	202	164
176	192	84	2,7	240	207	169
181	194	89	2,8	247	212	175
185	195	93	2,9	253	217	180
190	197	98	3,0	260	223	185
195	198	101	3,1	267	229	189
200	200	105	3,2	274	235	192
205	202	108	3,3	281	241	196
210	203	112	3,4	287	248	200
215	206	115	3,5	293	256	203
220	209	118	3,6	299	264	207
226	213	122	3,7	305	272	210
231	217	125	3,8	311	280	214
236	221	128	3,9	317	288	217
242	225	132	4,0	324	296	221
247	229	135	4,1	331	304	224
252	234	138	4,2	338	312	227
258	239	141	4,3	345	320	230
264	244	144	4,4	351	329	232
270	250	147	4,5	357	337	235

Fiúk			Csontkor	Leányok		
276	256	150	4,6	363	346	238
282	262	153	4,7	370	354	240
287	268	156	4,8	376	362	243
292	274	159	4,9	382	371	246
298	281	162	5,0	389	379	248
303	287	165	5,1	395	387	251
308	294	168	5,2	402	396	253
314	300	171	5,3	408	405	256
319	307	173	5,4	414	413	259
325	314	177	5,5	420	422	261
331	322	180	5,6	426	431	264
337	330	182	5,7	432	440	267
343	338	185	5,8	438	449	270
349	346	187	5,9	444	459	272
355	354	189	6,0	450	468	275
360	362	192	6,1	456	477	277
366	371	194	6,2	462	485	280
372	380	197	6,3	468	494	283
378	389	199	6,4	474	502	286
384	398	202	6,5	480	511	289
390	407	204	6,6	485	520	292
396	417	207	6,7	491	529	295
402	426	209	6,8	497	537	298
409	436	212	6,9	503	546	301
415	445	215	7,0	510	555	303
422	454	218	7,1	516	564	307
428	463	222	7,2	522	573	310
435	472	224	7,3	529	582	314
441	481	227	7,4	535	591	318
447	491	230	7,5	541	600	321
454	500	233	7,6	547	610	324
460	509	235	7,7	553	620	327
466	518	238	7,8	559	630	330
472	526	240	7,9	565	639	334
477	535	243	8,0	571	648	337
483	544	245	8,1	578	657	341
489	552	248	8,2	585	666	344
495	562	251	8,3	592	677	348
501	571	253	8,4	600	688	351
507	581	257	8,5	608	699	355
513	591	260	8,6	617	711	358

Fiúk			Csontkor	Leányok		
520	601	263	8,7	625	724	362
526	611	266	8,8	634	736	366
533	621	269	8,9	643	748	371
540	632	272	9,0	653	761	375
546	641	275	9,1	662	773	380
553	650	278	9,2	670	785	386
560	659	281	9,3	680	798	392
566	668	283	9,4	690	810	397
573	677	286	9,5	700	821	402
580	686	289	9,6	710	831	407
587	695	292	9,7	721	841	413
594	705	295	9,8	731	851	419
601	715	297	9,9	742	862	425
608	724	300	10,0	752	872	431
615	733	303	10,1	762	881	437
622	742	306	10,2	772	890	444
629	751	309	10,3	783	899	450
636	760	312	10,4	794	908	457
643	769	316	10,5	803	916	464
650	777	319	10,6	812	924	471
657	786	321	10,7	821	931	478
664	794	325	10,8	830	938	485
671	802	328	10,9	838	944	493
678	810	330	11,0	845	950	500
684	818	334	11,1	852	956	507
690	825	337	11,2	859	961	515
697	833	340	11,3	866	966	523
703	840	342	11,4	872	970	530
711	848	346	11,5	879	974	538
718	856	349	11,6	885	978	545
725	863	352	11,7	891	981	553
732	870	354	11,8	898	984	560
740	877	358	11,9	903	986	569
747	884	361	12,0	908	988	578
754	890	365	12,1	913	990	587
761	897	369	12,2	918	992	596
768	903	373	12,3	923	993	605
774	910	378	12,4	928	994	614
781	915	382	12,5	932	995	624
788	921	386	12,6	937	996	633
795	927	391	12,7	940	997	643

Fiúk			Csontkor	Leányok		
802	933	395	12,8	944	998	653
809	939	400	12,9	948	999	664
817	944	405	13,0	953	1000	674
823	950	410	13,1	956	felnőtt	684
830	955	416	13,2	960		695
836	960	422	13,3	963		705
842	964	427	13,4	966		715
849	968	434	13,5	969		726
855	972	440	13,6	972		737
861	976	447	13,7	974		747
867	980	454	13,8	976		758
873	983	463	13,9	979		769
879	986	472	14,0	981		779
884	989	481	14,1	982		790
889	991	490	14,2	984		801
895	992	501	14,3	986		812
900	994	512	14,4	987		822
906	995	524	14,5	989		834
911	996	536	14,6	990		847
916	997	548	14,7	991		859
921	998	560	14,8	993		873
926	999	574	14,9	994		886
931	1000	588	15,0	995		900
936	felnőtt	602	15,1	995		915
940		616	15,2	996		929
944		630	15,3	996		942
948		645	15,4	997		954
952		660	15,5	997		966
956		675	15,6	998		977
959		692	15,7	998		986
963		708	15,8	999		993
967		726	15,9	999		997
970		744	16,0	1000		1000
973		762	16,1	felnőtt		felnőtt
976		780	16,2			
979		798	16,3			
981		816	16,4			
983		833	16,5			
985		850	16,6			
987		867	16,7			
989		883	16,8			

Fiúk			Csontkor	Leányok		
991		899	16,9			
992		915	17,0			
994		928	17,1			
995		940	17,2			
996		951	17,3			
996		962	17,4			
997		971	17,5			
998		980	17,6			
999		986	17,7			
999		992	17,8			
999		995	17,9			
1000		997	18,0			
felnőtt		999	18,1			
		1000	18,2			
		felnőtt	18,3			

16.2. A fogkor

Az embernek diphyodont és heterodont fogazata van. A *diphyodontia* azt jelenti, hogy a decidualis (tej-) fogazatot később maradandó fogak váltják fel. A *heterodontia* pedig azt hogy fogaink nem egyformák. Négy típusuk van: metszőfogak (dens incisivus), szemfog (dens caninus), kisőrlők (dens praemolaris) és nagyőrlők (dens molaris). A tejfogak száma 20, a tejfogazat *fogképlete*: 212. Ezek kihullását követően jelennek meg a maradandó fogak, számuk 32, fogképletük pedig 2123.

A fogazat fejlettségi állapotát, vagyis az ún. fogkort, két módon lehet megállapítani: vagy a fogak áttörésének időpontja vagy a fogak elcsontosodottsága, mineralizációja alapján.

16.2.1. Fogkorbecslés a mineralizáció alapján

A fogfejlődés egyik jelentős szakasza még az áttörés előtt zajlik le. Az ilyen áttörés ugyanis az egyes fogak kifejlődési folyamatának kb. a felezőpontján következik be. A fogak fejlődési stádiumainak sorrendje genetikailag meghatározott. Először a korona alakul ki. Az első – röntgenképről már leolvasható – lépés az ún. csontkripta kialakulása, amelyet a korona csúcsainak mineralizálódása követ. (Sokan a mineralizáció helyett helytelenül a meszesedés kifejezését használják, mivel nem csupán kalcium, illetőleg mész rakódik le, hanem számos más ásványi anyag is részt vesz a fogak fölépítésében.) A korona csúcsainak mineralizációja fokozatos, a leendő fog oldalfala mentén halad a később kialakuló gyökér irányában. A gyökér mineralizációja a korona teljes kialakulása után kezdődik és az apikális nyílás beszűkülésével fejeződik be.

A fogak mineralizációja szabályos folyamat, az események egy-egy sorrend-skála mentén elrendezhetőek (lásd 5.3. ábra). Az egyes fogak fejlettségi stádiumaihoz pontszámok rendelhetők és e pontértékek átlagát lehet években kifejezett fogkorra átszámolni. E módszer alkalmazása csak a klinikumban ajánlott.

16.2.2. Fogkorbecslés a fogak áttörése alapján

A fogak áttörésén (erupcióján) alapuló módszer egy viszonylag szűk életkori tartományban használható fel érettségjelzőként: ez a tejfogaknál kb. a 6. és 30. élethónap, a maradó fogaknál pedig kb. a 6 és a 14 éves kor közötti időszak.

Az *erupciós fogkor* meghatározásához háromféle standard sorozatot használnak. Ezek abban térnek el, hogy mit tekintenek már áttört fognak:

1. A fogkoronának bármilyen kicsi, de szabad szemmel már látható része kiáll az ínyből.
2. A teljes korona áttörte már az ínyt, tehát funkcionálisan már zárja a szájüreget (okklúzió).
3. Röntgenfelvétel alapján az ún. *alveolaris áttörést* állapítják meg, vagyis, hogy a fog koronájának egy darabja már kiemelkedik-e a fogmeder csontos pereme fölé.

A fogkort úgy kapjuk meg, hogy megszámloljuk az áttört koronák számát, és kikeressük az egyes fogszámokhoz tartozó érettségi kort a standard táblázatokból.

A fogak legtöbbször csoportosan törnek elő. Az egymásnak megfelelő jobb és bal oldali fog általában csaknem azonos időben jelenik meg, és véletlenszerű, hogy melyik oldali fog eruptiója következik be előbb. Az állkapocs, ill. a felső állcsont fogainak áttörése között viszont már van némi időbeli eltolódás, a mandibula fogai többnyire megelőzik a megfelelő maxillarisok áttörését.

A tejfogazat nyolc metsző- és első őrlőfoga néhány hónapos eltéréssel egymás után szokott áttörni (5.4. táblázat).

A maradó fogak áttörésében két időbeli halmozódás figyelhető meg, az első a 6–8 éves korintervallumban, ekkor a metszők és az 1. moláris törnek át, a második pedig 10–12 éves korban, amikor a szemfogak, a premolarisok és a 2. moláris tör át. Ezt jóval később követi a 3. moláris, melynek áttörési időpontja igen változékony, de többnyire 18–20 éves kor között van (lásd 5.5. táblázat). A lányok fogai gyorsabban fejlődnek, mint a fiúkéi. A két nem maradandó fogainak áttörése közötti időkülönbség szignifikáns.

16.3. A morfológiai életkor

A morfológiai életkor becslésének alapja, hogy a növekedés periódusa alatt a különböző testdimenziók eltérő tempójú növekedése miatt a gyermek alakja változik, és ez az alakváltozás pedig a testméretek sajátos kombinációjára alapján leírható.

A morfológiai életkor meghatározásához használt testméretek korosztályonkénti populációs átlagaiból táblázatok szerkeszthetők, amelyek alapján megállapítható, hogy a gyermek elért-e a korának megfelelő átlagos fejlettséget, vagy melyik életkornak megfelelő fejlettséget képvisel.

A fejlődési táblázatok alkalmazhatóságának több feltétele is van:

1. A táblázatoknak azt a népességet kell reprezentálniuk, amelyikhez a vizsgált személy tartozik, ilyen célra más populációk adatai, táblázatai nem alkalmazhatóak.
2. Az összehasonlítási alapul szolgáló ún. standard értékek ($\bar{x}$, s) legyenek még időszerűek: az elavult standardokkal összehasonlítás nem adhat érvényes becslést.

A Mészáros és Mohácsi (1983) által mindkét nemre kidolgozott táblázatok standard értékeinek modifikációja a 2000-es évek elejére vált aktuálissá, hiszen a módszer kidolgozói is a táblázatok generációs időnként történő frissítését javasolták. Mészáros és Mohácsi javaslatait követve az ELTE Embertani Tanszékének kutatócsoportja által 2003 és 2006 között végzett II. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat (Bodzsár 2006) antropometriai adatainak felhasználásával lehetőség nyílt a magyar gyermekek teljes – település nagyságtól függetlenül – sokaságára, ill. a gyermekek település nagyságtól függő alcsoportjainak is a Mészáros és Mohácsi (1983) által kidolgozott módszer antropometriai jellemzői frissített táblázatainak elkészítésére. Ez az egyetlen magyar adatok alapján kidolgozott morfológiai korbecslő módszer (az eredeti, 1983-ban Mészáros és Mohácsi által kidolgozott módszer 7–18 éves, városokban élő, iskolába járó fiatalok antropometriai adataira, a frissített 2011-ben készült táblázatok

pedig a 7–18 éves magyar gyermekek reprezentatív mintájára épült, ami azt jelenti, hogy a frissített táblázatok már település típustól függetlenül, valamint a városi – 10.000 főnél nagyobb lélekszámú településeken élő, ill. 10.000 főnél kisebb lélekszámú településeken élő gyermekek bontásában is rendelkezésre állnak már).

A módszerükkel becsülhető morfológiai életkor meghatározásához a következő adatok ismerete szükséges:

kronológiai életkor decimális években kifejezve,
testmagasság (cm),
testtömeg (kg), és
plastikus index (PLX, cm): a cm-ben mért vállszélességnek, alkarkerületnek és kézkerületnek egyszerű összege.

A morfológiai életkor meghatározásának menete a következő:

1. Meghatározzuk 0,25 pontossággal a 16.24–25. táblázatok alapján, hogy a vizsgált gyermek testmagassága, testtömege és plastikus indexe külön-külön hány évesnek felel meg (a település nagyság szerint csak a fiúk, és nekik is csak a testmagasságában 14 éves kortól mutatható ki jelentős különbség az alcsoportok között, éppen ezért a település nagyság szerinti bontás csak erre az egy testméretre a fiúk 14 éves korcsoportjaitól található meg a 16.25. táblázatban).
2. A kronológiai életkort és a fenti testméretek alapján kijelölt három életkort átlagoljuk. Ez a tizedes években kifejezett átlag adja a vizsgált gyermek morfológiai korának első közelítő becslését.
3. Ha a gyermek testmagassága lényegesen (1, vagy attól több évvel) eltér a kronológiai korának megfelelőtől a 2. pontban kapott értéket még *korrigálni* kell.

A kiszámított életkort 5%-kal kell csökkenteni, ha a vizsgált gyermek testmagassága nagyobb, mint a nála egy évvel idősebb gyermekek testmagasság értéke, de nem nagyobb a két évvel idősebbekénél. Amennyiben a gyermek testmagassága kisebb, mint a nála egy évvel fiatalabb, de nagyobb, mint a két évvel fiatalabbaké, akkor a 3. pont szerint meghatározott morfológiai életkort 5%-kal növelni kell.

Ha a gyermek testmagassága a két évnél többel idősebbek, vagy fiatalabbak táblaértékeihez illeszkedik, akkor a korrekció $\pm 8\%$.

4. Ha bármilyen nyilvánvaló táplálkozási zavarban, vagy endokrin megbetegedésben szenved a vizsgált gyermek, akkor a testtömeg alapján becsült életkort nem szabad a morfológiai kor becsléséhez felhasználni. Ebben az esetben a morfológiai életkort a kronológiai életkor, a testmagasság és a plastikus index alapján becsüljük.

16.24. táblázat: A morfológiai életkor becsléséhez szükséges paraméterek (lakóhely típustól függetlenül).

Fiúk				Kor (év)	Leányok			
TM (cm)	%	TT (kg)	PLX (cm)		TM (cm)	%	TT (kg)	PLX (cm)
177,80	100,00	70,82	85,37	18	165,68	100,00	57,96	75,33
177,79	99,99	70,43	85,31		165,68	100,00	57,96	75,33
177,78	99,99	70,71	85,26		165,68	100,00	57,95	75,33
177,41	99,78	70,20	85,12		165,68	100,00	57,88	75,33
177,05	99,58	69,51	84,87	17	165,68	100,00	57,75	75,33
176,92	99,50	68,42	84,62		165,66	99,99	57,56	75,30
176,78	99,43	67,92	84,36		165,57	99,93	57,32	75,24
176,61	99,33	67,22	84,09		165,41	99,83	57,01	75,16
176,15	99,07	66,81	83,62	16	165,18	99,70	56,65	75,05
175,86	98,91	65,80	83,13		164,89	99,52	56,24	74,92
175,27	98,58	64,80	82,89		164,53	99,30	55,78	74,76
174,44	98,11	63,82	82,16		164,11	99,05	55,26	74,58
173,71	97,70	62,35	81,42	15	163,62	98,76	54,69	74,38
172,24	96,87	61,22	80,68		163,07	98,42	54,08	74,14
171,07	96,21	59,73	79,93		162,46	98,06	53,42	73,89

Fiúk				Kor	Leányok			
TM (cm)	%	TT (kg)	PLX (cm)	(év)	TM (cm)	%	TT (kg)	PLX (cm)
169,20	95,16	58,19	79,16		161,79	97,65	52,71	73,61
167,34	94,12	55,96	78,38	14	161,06	97,21	51,96	73,31
165,66	93,17	54,86	77,49		160,26	96,73	51,17	72,99
163,97	92,22	53,28	76,60		159,41	96,22	50,34	72,65
162,05	91,14	51,77	75,75		158,51	95,67	49,47	72,28
160,13	90,06	49,87	74,90	13	157,55	95,09	48,57	71,89
157,97	88,84	48,48	73,97		156,53	94,48	47,64	71,49
155,80	87,63	47,69	73,04		155,47	93,83	46,67	71,06
154,72	87,02	45,92	72,38		154,35	93,16	45,68	70,62
153,13	86,12	44,31	71,73	12	153,18	92,45	44,67	70,16
151,87	85,42	43,56	71,14		151,97	91,72	43,63	69,68
150,11	84,43	42,45	70,35		150,71	90,96	42,57	69,18
148,37	83,45	40,94	69,58		149,41	90,18	41,50	68,67
146,62	82,46	39,38	68,61	11	148,06	89,37	40,41	68,14
145,24	81,69	38,40	68,24		146,68	88,53	39,31	67,60
143,87	80,91	37,45	67,87		145,26	87,67	38,20	67,05
142,35	80,06	36,12	67,11		143,81	86,80	37,10	66,48
140,84	79,21	35,49	66,35	10	142,32	85,90	35,99	65,91
139,70	78,57	34,18	65,87		140,81	84,99	34,88	65,32
138,56	77,93	33,44	65,40		139,26	84,05	33,78	64,73
137,61	77,40	32,72	65,02		137,70	83,11	32,69	64,13
136,67	76,87	32,28	64,64	9	136,11	82,15	31,61	63,52
134,95	75,90	31,12	63,99		134,50	81,18	30,55	62,91
133,23	74,93	29,91	63,35		132,88	80,20	29,51	62,29
132,17	74,33	29,28	62,83		131,24	79,21	28,50	61,67
130,50	73,40	28,61	62,32	8	129,60	78,22	27,51	61,06
128,94	72,52	27,27	61,48		127,94	77,22	26,55	60,44
126,77	71,30	25,90	60,65		126,29	76,22	25,63	59,82
125,55	70,62	25,34	60,21		124,63	75,22	24,75	59,21
124,34	69,93	24,78	59,77	7	122,97	74,22	23,90	58,60

16.25. táblázat. A 10 ezernél kisebb (<10) ill. nagyobb (>10) lélekszámú településen élő fiúk testmagasságának átlagai (cm) 14–18 éves kor között.

Életkor (év)	<10	>10
18,00	176,82	178,45
	176,70	178,28
	176,50	178,02
	176,22	177,69
17,00	175,85	177,27
	175,41	176,78

Életkor (év)	<10	>10
	174,90	176,21
	174,30	175,57
16,00	173,64	174,86
	172,90	174,08
	172,09	173,22
	171,21	172,30
15,00	170,27	171,32
	169,26	170,27
	168,20	169,16
	167,07	168,00
14,00	165,88	166,78

16.4. A méretkor: a növekedési standardok

Ilyen szempontból a leggyakrabban alkalmazott testdimenziók a testmagasság és a testtömeg. A növekedési normák igen nagy segítséget nyújtanak mind az egészségi, közegészségügyi és epidemiológiai szűréshez, mind pedig a gyermekorvosi gyakorlatban a fizikai fejlettség megállapításában. A normák különböző típusúak lehetnek és e különböző típusú standardok speciális vizsgáló módszereket igényelnek a felhasználási célnak megfelelően. A keresztmetszeti vizsgálat adatai alapján pl. távolsági, míg a hosszmetzeti vizsgálat segítségével sebességi normák hozhatók létre. Az egyszerű távolsági és sebességi normáknál további differenciálásra ad lehetőséget az ún. feltételhez kötött normák szerkesztése. Feltételes az a norma, amely a gyermekeknek az adott testméretén kívül a növekedést befolyásoló valamilyen tényezőjét, vagy növekedési mintázatának speciális jellemzőjét is figyelembe veszi.

A testméretek növekedési normái kétféleképpen készíthetők: vagy az átlagok és az egyes átlagokhoz tartozó szórások, vagy a centilisek alapján. A szórás használatánál a korcsoportok átlagától vett $n \times$ szórás által meghatározott pontokat összekötve jelöljük ki a *szórásöveket*. Az átlag ± 2 szórás sávján belüli értékek normális testi fejlettséget jelentenek.

A *centilisek* használata előnyösebb, mert a gyermek biológiai állapotát a hozzá tartozó pont a centilis-diagramon közvetlenül láttatja, míg valamely testméret szórása csak a normális szórás eloszlását tartalmazó táblázat alapján értelmezhető. A távolsági adatok szórásának értelmezését még az is nehezíti, hogy ugyanaz az érték évről-évre mást és mást jelent. Szórásnormák csak a normális eloszlású testméretekre állíthatók elő, és tévedéshez vezetnek, ha az eloszlás ferde, mint pl. a testtömeg, még inkább pedig a bőrredők esetében. A centilisek és a szórásértékek csak normális eloszlású testméreteknel feleltethetők meg egymásnak.

16.4.1. A növekedési normák típusai

Távolsági normák

A legegyszerűbb az ún. *keresztmetszeti norma* (16.3–4. ábra). Ez egyszerűen a testmagasság vagy más testméret kitüntetett centilis gyakoriságainak ábrázolása az életkor mint vízszintes tengely mentén. Ezt közvetlenül a gyakorlat szempontjából alkalmas mintavételi technikával nyert keresztmetszeti adatokból készítik. (A hazai, a Második Országos Növekedésvizsgálat alapján frissített növekedési normák letölthetők a http://antropologia.elte.hu/onv_e.html oldalról.)

Ezek a keresztmetszeti normák teljesen megfelelőek a gyermek általános állapotának elbírálására, azonban pubertáskorban – mivel csak a nem és az életkor ismeretét kívánják meg – kevésbé hatékonyak az abnormalitás

kiderítésében, mint a feltételes standardok. Ennek az az oka, hogy egy keresztmetszeti vizsgálat a pubertás központi éve alatt keverten tartalmazza azonos kronológiai korú, de még a felgyorsulás előtti, a már felgyorsult és a felgyorsulás utáni növekedési stádiumban lévő gyermekeket. Így bármely adott életkorban az adott testméret varianciája lényegesen nagyobb lesz, mint a növekedési tempó szempontjából megkülönböztetett csoportoké; továbbá az ötvenedik centilise nem lesz jellemző sem a növekedési lökést korán kezdőkre, sem a későn kezdőkre, de még az átlagos növekedési tempójú gyermekekre sem. Ez a hiba a nem lineáris paraméteres növekedési görbék lineáris összegzéséből fakad.

Sebességi normák

A sebességi, vagyis a növekedési rátán alapuló normák (16.5–6. ábra) a távolsági normáknál alkalmasabbak az abnormálisan gyors vagy lassú növekedésű gyermekek kiszűrésére. A sebesség azt az állapotváltozást mutatja, amely a gyermekre az elmúlt 6 vagy 12 hónap során volt jellemző, a távolság viszont a gyermekkor, vagy a pubertás során eddig felhalmozott mennyiségi növekmény egészét. Ha pl. egy gyermek testmagassága 8 éves korában az 50. centilisek felelt meg és valamilyen oknál fogva 8 és 9 éves kor között egyáltalán nem nőtt, a távolsági pontja 9 éves korban pl. a 15. centilisek fog megfelelni akkor is, még a normális határokon belül maradván.

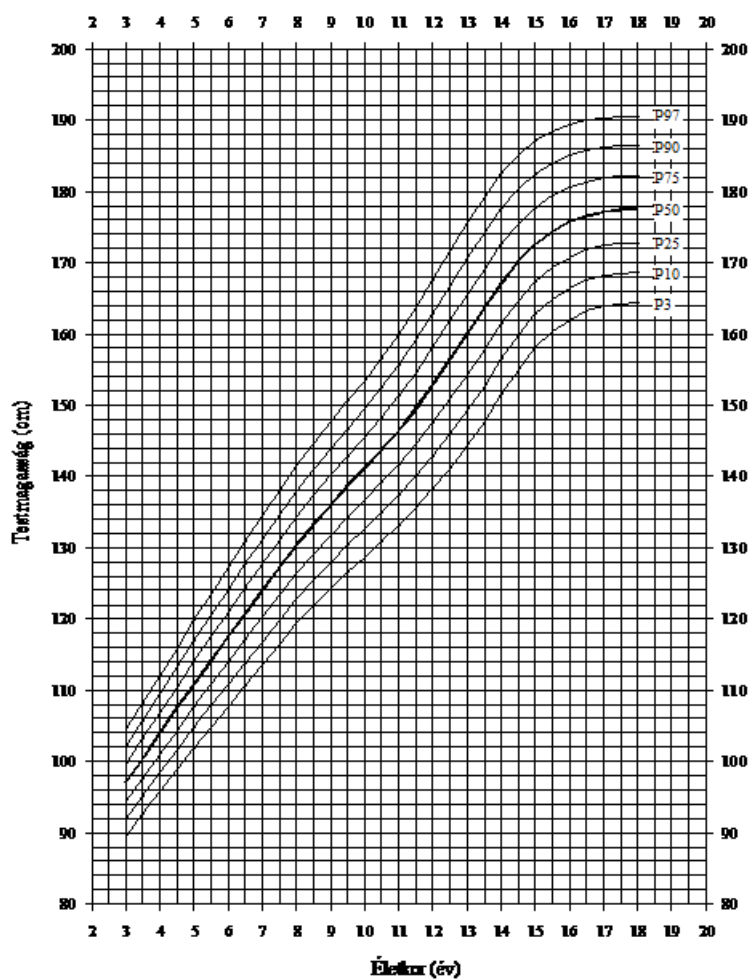
A sebességi normákat nem szabad keresztmetszeti vizsgálatokra alapozni. Bár az évről-évre vett átlagok ilyen vizsgálatokból is meghatározhatók, de az ilyen átlagok körül nincsenek variációk, így nem léteznek aktuális egyedi növekmények sem. Csak az egy-két év elteltével végzett, ún. *utánvizsgálatok* adatai segítségével szerkeszthetők sebességi normák.

A torzítatlan sebességi normák alapjául szolgáló növekedés-vizsgálatoknál a mérési időintervallumot a növekedés évszaki sebességváltozása miatt nagyon gondosan kell megválasztani a növekmény számértékének megbízhatósága érdekében. Mennél kisebb az egymást időben követő vizsgálati adatok közötti különbség, vagyis a növekmény, annál nagyobb az elkövethető relatív hiba. Ebből következik, hogy az egy éven belül többször végzett utánvizsgálat nem javítja a sebesség becslésének pontosságát, sőt rontja azt. Ezért az egyéves periódusra vonatkozó sebességi normák a legmegfelelőbbek.

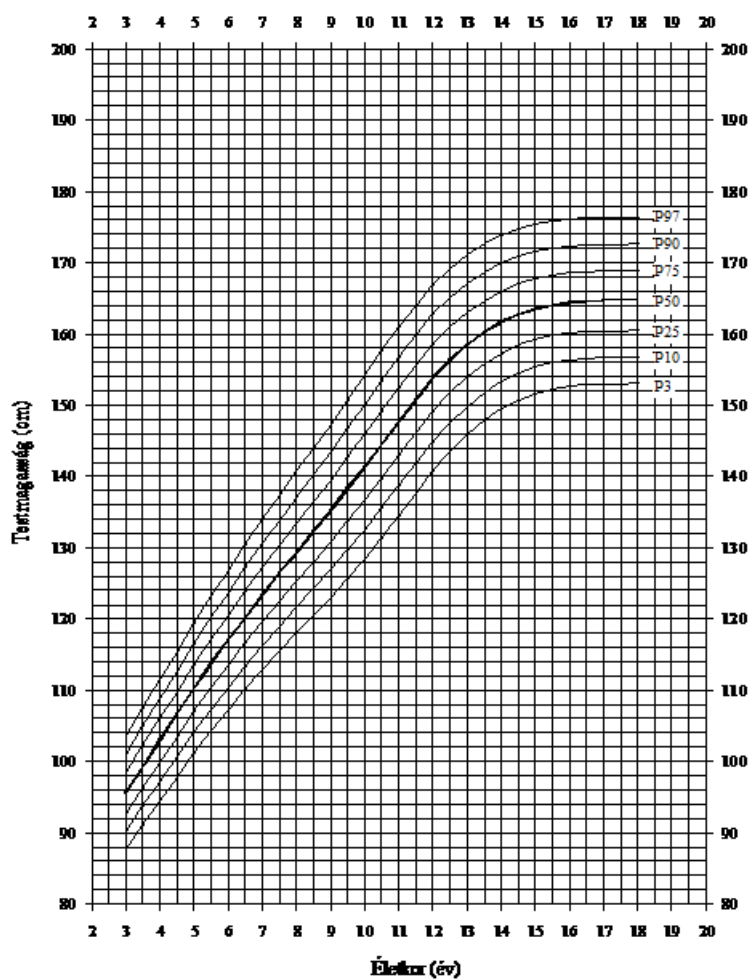
Feltételtől függő normák

1. *A szülő állapotától függő normák.* Az egyik leggyakrabban használt feltételes távolsági norma az ún. szülőtől függő norma. Ennél a gyermek adott testméretének – pl. testmagasságának – értékeléséhez figyelembe veszik a szülők ugyanazon testméretét. Két éves korig a gyermek és a szülők testmagassága között nincs szoros kapcsolat, de két éves kor után a korreláció eléggé szoros, így a szülők testmagasságának ismerete a gyermek biológiai státuszának becslési pontosságát jelentősen javítja.
2. *Tempó-függő normák.* Az érés üteme alapján elkülönített csoportok sebességi normáinak elkészítésénél az érési típus becslése a PHV-kor és a csontkor alapján történhet. Az ilyen feltételes normák alkalmazása esetén az abnormális növekedésű gyermek négyszer nagyobb eséllyel szűrhető ki a klinikai gyakorlatban, vagy a szűrő vizsgálatoknál, mint a feltétel nélküli standardok esetén.
3. *A diszkrét jellegekre készített standardok.* A diszkrét (ilyen pl. a menarche vagy a fogak áttörése) vagy diszkrétnek tekinthető események (ilyenek a másodlagos nemi jellegek stádiumai) életkorára vonatkozó gyakorisági normák jelentősen különböznek a folytonos jellemzők normáitól. Az ilyen eseményeknél azt vizsgáljuk, hogy bekövetkezett-e vagy sem a kérdéses állapot, ill. fennáll-e, vagy sem a szóban forgó stádium. Ezek a normák az adott esemény bekövetkezésére vagy elmaradására, illetve az érintett érettségi stádium megjelenésére adnak meg egy életkori intervallumot. Így pl. abban a populációban, amelyben a menarchekor átlaga 12,0 év, a menarche bekövetkezésének a normális intervalluma a 10 éves vagy annál idősebb kor, a még be nem következett menarche állapotának pedig a 14 éves vagy annál fiatalabb kor.

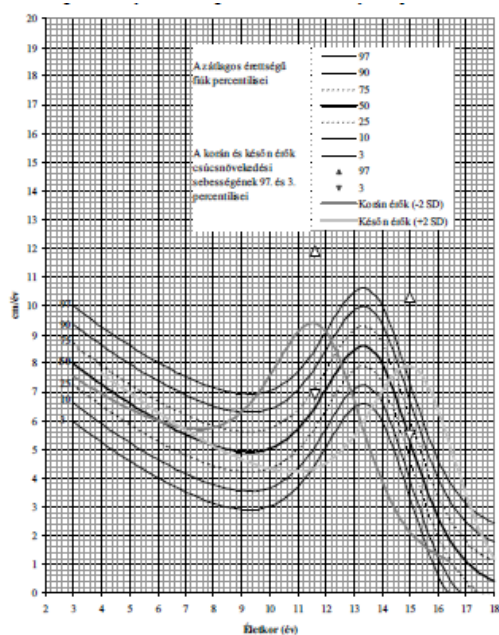
Ezek a normák vonatkozhatnak az adott fejlettségi stádiumban tartózkodás életkori határaitra vagy az egyik stádiumról a másik stádiumra váltás korára. Az utóbbi korra vonatkozó standardokat keresztmetszeti vizsgálatokból is lehet konstruálni, de ezek alapján sohasem becsülhetjük egy-egy adott személy ilyen átmenet-korát. A váltások korára készített normák segítségével populációk hasonlíthatók össze. A megadott stádiumban tartózkodás időhatáraitra vonatkozó normákat készíteni csak longitudinális vizsgálatok alapján lehetséges.



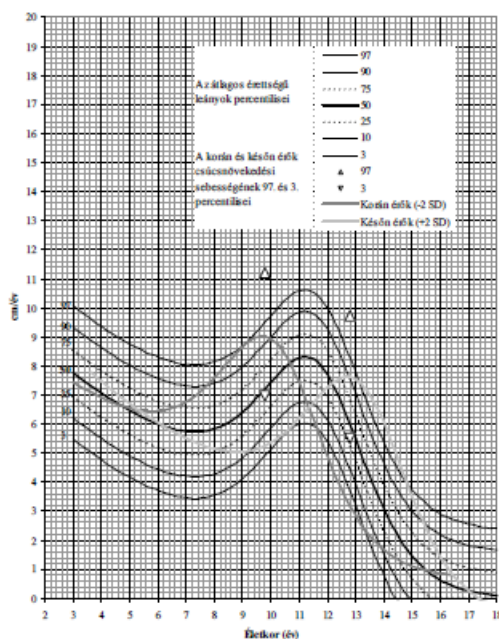
16.3. ábra: Magyar fiúk testmagasságának (cm) centilisei.



16.4. ábra: Magyar leányok testmagasságának (cm) centilisei.



16.5. ábra: Magyar fiúk testhossza/testmagassága növekedési sebességének (cm/év) centilisei 3–18 éves kor között (Joubert és mtsai 2006).



16.6. ábra: Magyar leányok testhossza/testmagassága növekedési sebességének (cm/év) centilisei 3–18 éves kor között (Joubert és mtsai 2006).

16.5. A szexuális érettség mint korjelző

A serdülés időszakát a növekedési és az érési jellemzők alapján öt stádiumra oszthatjuk, amely stádiumok korintervallum határaiban az európai populációkban élő *egészséges, normális fejlődésű gyermekek* e jellemzői kifejlődésének, kialakulásának kronológiai változékonysága tükröződik.

A pubertás 5 stádiuma leányoknál:

1. Kronológiai korintervallum 8–11 év.

A nemi érés külső jele még nem látható, de a petefészkek megnagyobbodik, és a hormontermelése megindul.

2. Kronológiai korintervallum általában 8–14 év. Átlag: 11–12 év.

Az első jel tipikusan az emlő növekedésének megindulása, a „bimbózó mell állapot” kialakulása. A testmagasság és a testtömeg növekedése jelentős. A szeméremszőrzet is megjelenik, de a szőrszálak még nem göndörödnek.

3. Kronológiai korintervallum 9–15 év. Átlag: 12–13 év.

Az emlő növekedése folytatódik, a szeméremszőrzet sötétebbé, durvábbá és göndörre válik, de még ritkás a szőrmező.

4. Kronológiai korintervallum 10–16 év. Átlag: 13–14 év.

A szeméremszőrzet a csúcsával a gáttáj felé mutató háromszögben oszlik meg, de jelentősen kisebb területet borít, mint a felnőttek többségénél. Megjelenik a hónaljshőrzet és a menarche.

5. Kronológiai korintervallum 12–19 év. Átlag: 14–15 év.

Végso fejlettségi stádium, amely során a leányok fizikailag felnőtté válnak. Befejeződik a testmagasság növekedése. Kialakulnak a nemre jellemző másodlagos nemi jelek. A nemi szervek kifejlődnek, működésük ciklusossá válik.

A pubertás 5 stádiuma fiúknál:

1. Kronológiai korintervallum általában 9–12 év.

- A férfi nemi hormonok aktiválódnak, de a fejlődés külső jele nélkül.
2. Kronológiai korintervallum általában 9–15 év. Átlag: 12–13 év.
- A herék megnagyobbodnak, de a penis mérete nem nő. A penis tövéen néhány szál szőrzet megjelenhet. A testmagasság növekedése intenzívebbé válik, változik a testforma.
3. Kronológiai korintervallum általában 11–16 év. Átlag: 13–14 év.
- Megindul a penis hosszúnövekedése, a herék növekedése folytatódik. A nemi szőrzet sötétebbé és göndörré válik. Az ajkak szélén megjelenik az arcszőrzet. A testmagasság növekedése folytatódik. A hang kezd mélyülni és mutálni.
4. Kronológiai korintervallum általában 11–17 év. Átlag: 14–15 év.
- A penis mind hosszában mind szélességében nő. A herék nagysága tovább fokozódik. A szeméremszőrzet a csúcsával a gáttáj felé mutató háromszögben oszlik meg, de jelentősen kisebb területet borít, mint a felnőttek többségénél. Megjelenik a hónaljszőrzet. Az arcszőrzet kiterjed a felső ajkak feletti területre és megjelenik az áll medialis részén. A hang mélyül, a bőr zsírosabbá válik.
5. Kronológiai korintervallum általában 14–18 év. Átlag: 16–17 év.
- Végző fejlettségi stádium, amely során a fiúk fizikailag felnőtté válnak. Befejeződik a testmagasság növekedése. Kifejlődnek a genitáliák és a szeméremszőrzet. Az arcszőrzet is hamarosan teljesen kialakul, de a testszőrzet fejlődése még a húszas évek elején is folytatódik.

A pubertás eseményeinek a fenti életkor intervallumoknál lényegesen korábbi, vagy későbbi lezajlása a pubertás praecox, ill. a pubertás tarda.

16.5.1. A menarche- és a spermarchekor

A gyermekeket az érettségi státuszuk alapján általában 3 csoportba sorolják. A korán, átlagosan és későn érők sok tekintetben eltérően növekednek. A csontkor alapján történő osztályozásnál azt a gyermeket tekintik átlagos érettségűnek, akinek a csontkora ± 1 éven belül van a kronológiai korához viszonyítva. Akinek a csontkora egy évnél többel haladja meg kronológiai korát, azt korán érőnek nevezik, későn érőnek pedig azt, akinek csontkora egy évnél többel marad el attól. A menarchekor alapján történő osztályozásnál is általában az tekinthető átlagos érésűnek, akinek menarchekora a csoport mediánja körüli egy éven belül van. Ha valakinek a menarchekora több mint egy évvel haladja meg a vonatkoztatási csoport menarchekor mediánját, az későn érő, a korán érőké pedig egy évnél többel előzi meg azt. Vonatkoztatási csoportnak természetesen mindig azt a populációt tekintjük, amelyhez a személy tartozik.

Az adatgyűjtés történhet keresztmetszeti retrospektív, longitudinális és status-quo módszerrel. A retrospektív vizsgálat során a már szexuálisan érett személyeket kérdezik meg, hogy emlékezetük szerint hány éves korukban volt az első menstruációjuk, ill. magömlésük. A minta menarche-, ill. spermarchekora a bemondott életkorok számtani átlaga. Az ezzel a módszerrel történő korbecslés hibája igen nagy lehet, mert a megkérdezettek emlékezete tudatosan vagy akaratlanul is torzított adatot közöl. Minél nagyobb az időbeli különbség az első menstruáció és a megkérdezés életkora között, annál gyengébb a korreláció a tényleges és a visszaemlékezésről mondott menarchekor között.

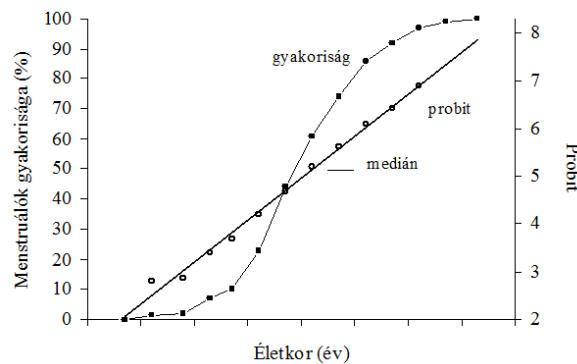
A rendszeres időközönként, longitudinálisan vizsgált gyermekektől minden alkalommal újra megkérdezzük, hogy bekövetkezett-e már az esemény, menstruálnak-e már. Ha a vizsgálatok közötti időközöt megfelelően választották meg, akkor az így nyert konkrét adatok számtani, átlagával elfogadható hibahatáron belül lehet becsülni a csoport menarche- ill. spermarchekorát. A probléma e módszernél az, hogy általában ilyen vizsgálatot anyagi okok miatt csak kis elemszámú mintán lehet végezni, így ebből a populáció átlagára megbízhatóan nem lehet következtetni (mintafüggő az eredmény).

A status-quo módszer alkalmazásakor a populációt reprezentáló minta egyedeitől csak arról kell adatokat gyűjteni, hogy hány évesek és hogy már menstruálnak-e vagy sem. Az adatokból meg kell határozni, hogy az egymást követő korcsoportokban az egyedek hány százaléka menstruál. Az így kapott relatív kumulatív előfordulási gyakoriságok alapján logit- vagy probitanalízissel becsülhető a populáció menarchekora (16.3. ábra). A probitanalízis során a kumulatív százalékos gyakoriságok normális szigmoid görbéje regressziós egyenesté transzformálódik, ahol az

ordináta a százalék helyett a probitok lineáris skálája, az abcissa pedig az életkorok skálája. Annak a pontnak az abcisszája, amelynél a regresszió egyenes metszi az 50%-ot, adja a becsült menarche mediánt.

A *probitanalízis* több eljárással is elvégezhető (grafikus módszer, regresszió-analízis, maximum-likelihood becslés), így a velük becsült kormediánok kissé eltérhetnek egymástól. A maximum-likelihood eljárással végzett regressziós probitanalízist ajánljuk, ugyanis mentes a grafikus út szubjektív elemeitől; minthogy mediánt eredményez, az átlagnál kevésbé érzékeny a ritkán előforduló esetek módosító hatására; és az adatoknak a feltételezett modellhez illeszkedéséről is információt szolgáltat.

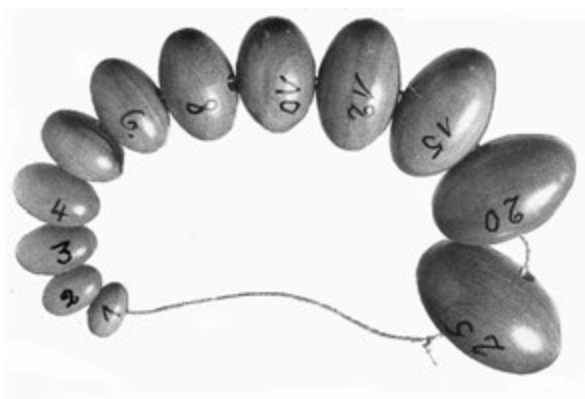
Ezzel a módszerrel a menarche- és spermarchekorok kívül a másodlagos nemi jellegek megjelenési ideje: a telarche-, a genarche-, a pubarche-, az axillarchekor is becsülhető. Telarche a leányoknál az emlő, a genarche a fiúknál a nemi szervek, a pubarche a szeméremszőrzet, axillarche pedig a hónaljszőrzet első puberális fokozatának a megjelenési idejét jelenti. A menarche, ill. spermarche nemi jellegek fejlettségi stádiumainak hazai (Második Országos Növekedésvizsgálat alapján frissített) kormediánjait és a centiliseit a 16.7. ábra és a 16.26. táblázatok foglalják össze.



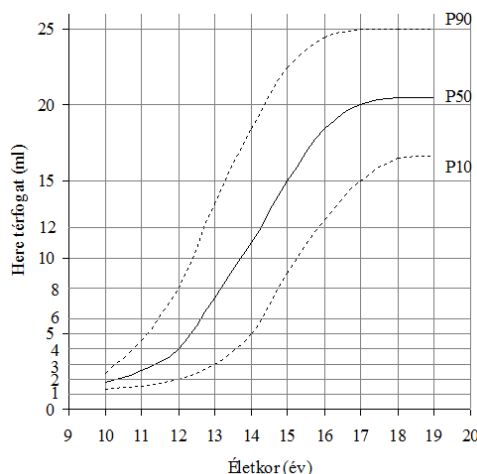
16.3. ábra: Menarchekor (medián) meghatározása a status-quo módszerrel gyűjtött adatok probitanalízisével.

16.5.2. A nemi jellegek érettségének becslése

A *herenagyság* becslése a Prader-féle orchiométer (16.4-5. ábra) – ismert térfogatú ellipszoid alakú testek sorozata – segítségével történik, amelyekkel összehasonlítva a leginkább hasonló nagyságúval azonosítják a vizsgált here méretét.



16.4. ábra: A Prader-féle orchiométer.

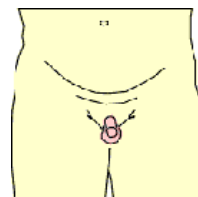


16.5. ábra: A heretérfogot növekedési görbéje.

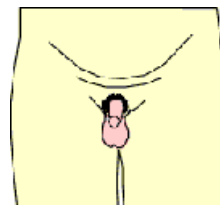
A penis és a scrotum érési skálája

Tanner-féle ötfokú (G1 – G5) érési skála alapján:

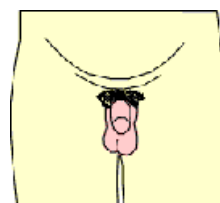
1. stádium (G1): Gyermeki állapot, amely a születéstől a pubertás kezdetéig fennmarad. A herék térfogata 1–3 ml.



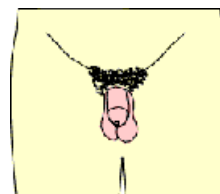
2. stádium (G2): A herék és a scrotum megnagyobbodott, a penis mérete még nem változott jelentősen, a herezacskó bőre kissé rózsaszínűbb. A herék térfogata 4–6 ml.



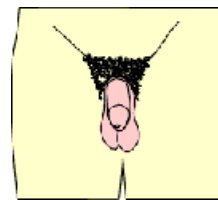
3. stádium (G3): A herék és a scrotum további megnövekedése mellett (a herék térfogata 7–16 ml) a penis hosszirányú megnyúlása és enyhe átmérő-növekedése is jellemző.



4. stádium (G4): A penis hossza és szélessége tovább nőtt, a scrotum pigmentáltabb, színe sötétebbé vált. Kialakul a glans penis, a hímvessző makk alakú vége. A herék térfogata 12–24 ml.

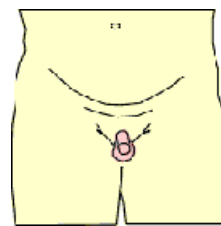
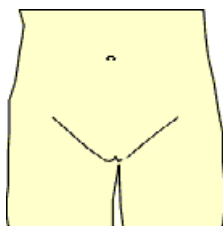


5. stádium (G5): A genitáliák felnőttkori méretűek és alakúak. A herék térfogata 16–27 ml.

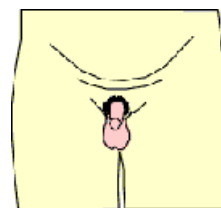
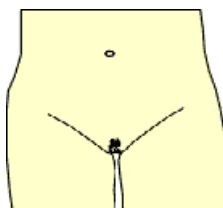


A szeméremszőrzet érési skálája

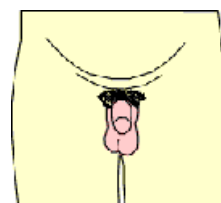
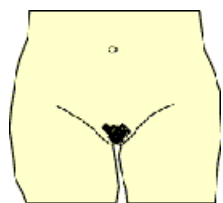
A szeméremszőrzet minőségi jellegei és eloszlása alapján szintén öt stádiumot írt le Tanner (1962). Az érettségi stádiumokba való besorolás alapja a szőrzet eloszlása és nem a sűrűség.



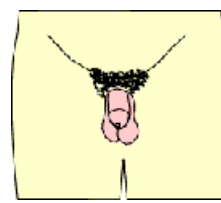
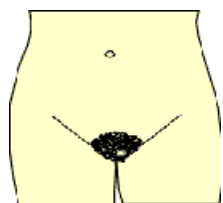
1. stádium (PH1): Gyermeki állapot. Nincs igazi fanszőrzet, a pubis környékén lévő szőrzet a hasbőr pehelyszőrzetével megegyező.



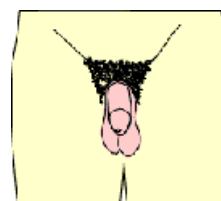
2. stádium (PH2): Ritkás, vékony, egyenes szőrszálak, általában a nagyajkak felszínén, ill. penis tövén.



3. stádium (PH3): A szeméremdombra is kiterjedő, jelentősen sötétebb, durvább és göndör szőrzet.



4. stádium (PH4): A szőrzet textúrája, színe már felnőtt karakterű, de jelentősen kisebb területet borít, mint a felnőttek többségénél. A comb medialis oldalára még nem terjed ki.



5. stádium (PH5): A durva textúrájú, göndör, erősen pigmentált szőrzet kiterjedt a combok medialis felszínére is. A szőrzet a férfiakon is a nőkéhez hasonló, csúcsával a gáttáj felé mutató háromszögben oszlik meg, de nem található a linea alba mentén és a háromszög alapja fölött sehol.

A hónaljszőrzet érési skálája

Zeller (1964) szerint négy fejlettségi állapot különíthető el:

1. stádium (AH1): Gyermekies fokozat. Nincs, vagy csak lanugószerű szőrzet látható.
2. stádium (AH2): Nagyon gyér szörmező, magányos, halvány és sima szőrszálak.
3. stádium (AH3): Gyér szörmező, de már göndör és pigmentált szőrök.
4. stádium (AH4): Sűrű szörmező, erősen göndör, pigmentált szőrök. Az elülső hónaljredő felőli hónaljárok is enyhén pigmentált.

Az arcszőrzet érési skálája

Az *arcszőrzet* a hónaljszőrzet első puberális állapota után egy évvel, a felső ajak sarkainál jelenik meg a fiúknál. A következő stádiuma az, amikor a szőrzet a felső ajkak fölött széteszlik. Ezt követően az áll medialis részén jelenik meg szőrzet és innen terjed a két oldal irányába. A szőrzet az arcon mindaddig ritkás, amíg a szeméremszőrzet és a genitáliák el nem érik teljes érettségüket (16.6. ábra).



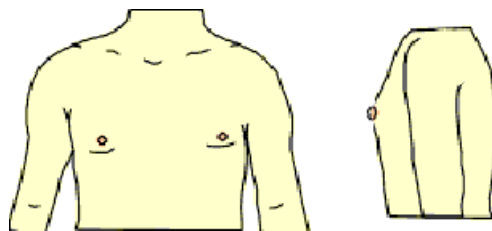
16.6. ábra: Az arcszőrzet fejlődési stádiumai.

Az emlő érési skálája

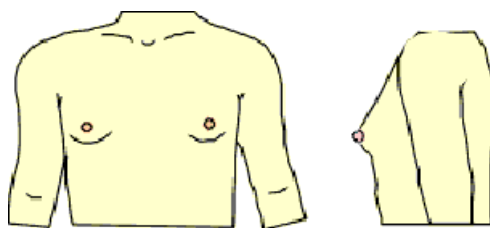
A pubertás alatt az emlőbimbó udvarának vízszintes átmérője 14-ről kb. 20 mm-re, a függőleges átmérő pedig mintegy 11 mm-ről 17-re nő. Az emlő fejlődésének öt fokozata:



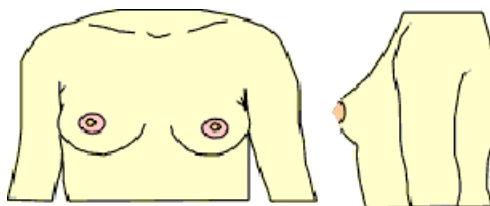
1. stádium (B1): Gyermeki forma, amely a pubertás kezdetéig van jelen. A mellkas bőréből csak az emlőbimbó (papilla mammae) emelkedik ki.



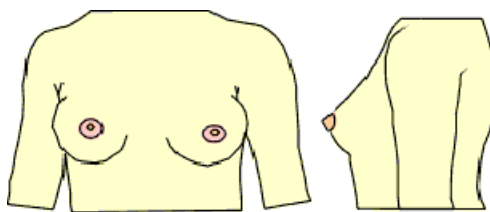
2. stádium (B2): A bimbózó mell állapota. Az emlőbimbó és az emlő kis dombként előemelkedik a mellkasbőr síkjából. Az emlőbimbó-udvar (areola mammae) átmérője növekszik.



3. stádium (B3): Az emlőbimbó udvara és az emlő is tovább nő, de az emlő kontúrja még nem válik el határozottan a mellkas bőréből.



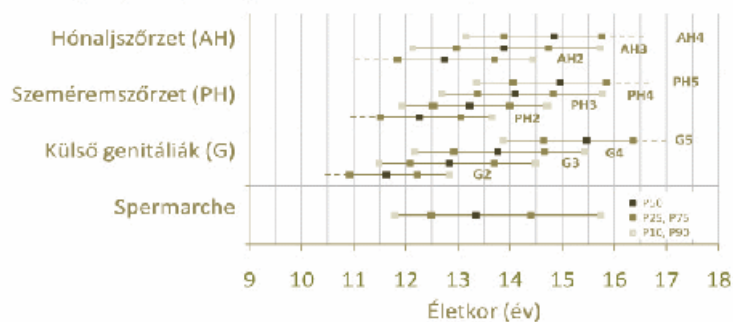
4. stádium (B4): Az emlőbimbó udvara és az emlőbimbó tovább nagyobbodik, elkülönül az emlő felszíne által alkotott ívtől. Az emlőbimbó udvara az emlőtestből kiemelkedve egy második félgömb vagy kúp alakú domborulatot alkot.



5. stádium (B5): Az emlőbimbó udvara ismét beolvad az emlő kontúrájába. A tipikus felnőtt állapotban az emlő sima kerek kontúrából csak az emlőbimbó emelkedik ki.

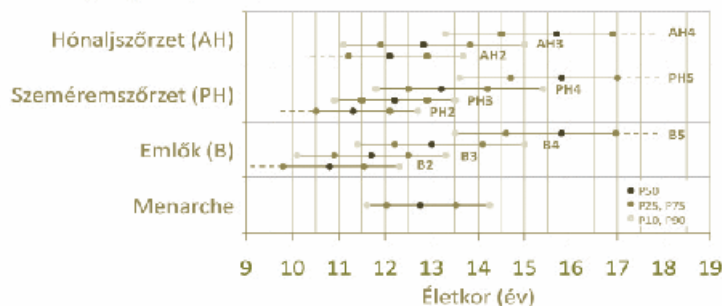
Fiúk

A nemi jellegek fejlettségi stádiumainak és a spermarche centilis értékei



Lányok

A nemi jellegek fejlettségi stádiumainak és a menarche centilis értékei



16.7. ábra: A nemi jellegek fejlettségi stádiumainak és a spermarche/menarche hazai centilisei.

16.26. táblázat. Magyar gyermekek spermarche-/menarchekorának, ill. a nemi jellegek fejlettségi stádiumainak statisztikai mutatói (M: kormedián, 95% konf. int.: 95%-os konfidencia intervallum).

Fiúk	M	95% konf. int.	Leányok	M	95% konf. int.
G2	11,62	(11,46–11,78)	B2	9,44	(9,15–9,73)
G3	12,82	(12,74–12,89)	B3	10,93	(10,87–10,99)
G4	13,76	(13,70–13,82)	B4	12,64	(12,63–12,65)
G5	15,46	(15,35–15,57)	B5	13,71	(13,66–13,76)
PH2	12,25	(12,18–12,32)	PH2	10,68	(10,49–10,87)
PH3	13,22	(13,16–13,28)	PH3	11,96	(11,92–12,01)
PH4	14,09	(14,03–14,15)	PH4	12,96	(12,93–12,98)
PH5	14,95	(14,83–15,07)	PH5	13,56	(13,48–13,64)
AH2	12,74	(12,66–12,82)	AH2	11,02	(10,93–11,10)
AH3	13,87	(13,83–13,92)	AH3	12,44	(12,41–12,46)
AH4	14,85	(14,76–14,94)	AH4	13,49	(13,45–13,53)
Spermarche	13,92	(13,51–14,34)	Menarche	12,79	(12,78–12,81)

Ajánlott irodalom

Bodzsár, É.. (2003). *Humánbiológia: Fejlődés, növekedés, éré.* 2. kiadás. Egyetemi tankönyv. Eötvös&Pázmány Kiadó, Budapest. p. 262.

Bodzsár, É.. (2003). *Humánbiológia: Életkorok biológiája. A pubertáskor.* Egyetemi tankönyv. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. p. 235.

Mészáros, J.. (1990). *A felnőtt termet előrejelzésének lehetőségei.* In: Mészáros, J. (Ed.) *A gyermeksport biológiai alapjai.* Sport, Budapest. 42–68. 110–120.

Tanner, J.M., Whitehouse, R.M., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., és Goldstein, H.. (1975). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height: TW2 Method.* Academic Press, London.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet16/index.html>

17. fejezet - A felnőttkori testmagasság előrejelzése

A csontkor, a morfológiai kor és a nemi érettség közötti valamint mindezen érési indikátoroknak az egész szervezet általános növekedés tempójával való szoros kapcsolata lehetőséget nyújt a felnőttkori termet előrejelzésére is. A legtöbb becslő módszer a csontok fejlettségét használja az előrejelzéshez, de ismertek olyan egyszerű módszerek is, amelyek antropometriai adatok alapján prognosztizálnak.

17.1. Termetbecslés a csontkor alapján

A csontok fejlettségének prognosztikus felhasználhatósága abból a tulajdonságából ered, hogy kellően szétválasztja a gyermekek növekedési tempójában megnyilvánuló variációkat. Egyes gyermekek növekedési tempója gyors, így felnőttkori testmagasságukat hamarabb eléri, mások lassúbb növekedési tempójúak és viszonylag későn fejezik be növekedésüket.

Az előrejelzés igénye alapvetően orvosi, pályaválasztási és sportág-választási kérdések kapcsán szokott megfogalmazódni. A csontéletkor alapján történő testmagasság-előrejelzés módszerek közül a Tanner és munkatársai (1975) által kidolgozott eljárás használata terjedt el szélesebb körben.

Tanner, Whitehouse, Marshall, Healy és Goldstein módszere

Longitudinális vizsgálatok során felvett standard adatok alapján – többtényezős regresszió-analízis segítségével – állapították meg a becslő egyenletek változóinak parciális regressziós koefficienseit. A becslés a gyermekek adott korában mért testmagasságból indul ki, kifejezi, hogy mekkorára a várható végleges testmagassága és egyben azt is, hogy eddig mennyit haladt előre növekedésében. A becslő egyenletekben felhasznált változók a testmagasság, a kronológiai kor és a RUS-csontkor. Ezek koefficienseit 0,5 éves intervallumokra és nemekre bontva táblázatokba foglalták (17.1–3. táblázat). A fiúknál 8, a lányoknál 6 éves kortól változik a regressziós koefficiensek értéke. A becslés hibájának csökkentésére a lányoknál a *szexuális érettségi állapotot* is figyelembe vették. 11 és 14,5 éves kor között a már menstruálók és a még nem menstruálók alcsoportjaira külön-külön határozták meg a koefficienseket (17.2–3. táblázat).

17.1. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereihárom változó esetében – Fiúk.

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	konst.	SD (cm)	r
6,0	+1,28	-7,5	-0,12	75	4,7	0,82
6,5	+1,25	-7,1	-0,13	75		
7,0	+1,24	-6,6	-0,32	73	4,6	0,82
7,5	+1,28	-6,2	-0,67	69		
8,0	+1,30	-5,8	-1,00	66	4,1	0,87
8,5	+1,27	-5,4	-1,25	68		
9,0	+1,16	-5,0	-1,30	79	4,1	0,87
9,5	+1,13	-4,7	-1,25	80		
10,0	+1,12	-4,4	-1,27	79	4,0	0,87
10,5	+1,12	-4,0	-1,50	77		
11,0	+1,11	-3,6	-1,85	78	3,8	0,89
11,5	+1,09	-3,2	-2,37	82		

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	konst.	SD (cm)	r
12,0	+1,07	-2,8	-2,90	86	3,8	0,89
12,5	+1,04	-2,4	-3,45	92		
13,0	+1,01	-2,1	-3,90	99	3,7	0,89
13,5	+0,98	-1,7	-4,25	104		
14,0	+0,94	-1,4	-4,42	107	3,5	0,90
14,5	+0,87	-1,0	-4,17	108		
15,0	+0,81	-0,8	-3,65	109	3,2	0,91
15,5	+0,80	-0,6	-3,07	98		
16,0	+0,85	-0,4	-2,65	80	2,9	0,93
16,5	+0,90	-0,3	-2,27	64		
17,0	+0,94	-0,2	-2,02	51	2,0	0,97
17,5	+0,96	-0,1	-1,90	43		
18,0	+0,98	-0,0	-1,90	38	1,4	0,99
18,5	+0,98	-0,0	-1,90	37		

Ha ismételt mérésadatok állnak rendelkezésre és így a gyereknél az előretartást, illetve a lemaradást is becsülni lehet, a predikció sokkal pontosabbá válik. Az egy év alatti testmagasság növekménye fiúk esetében 11 éves kor fölött, a lányoknál már 8 éves kor fölött javította jelentősen a végleges testmagasság becslését (17.4–8. táblázat).

A már menstruáló lányoknál a menarche és a vizsgálat időpontja között eltelt idő tovább javította a végleges testmagasság becslését (17.9. táblázat).

17.2. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereihárom változó esetében – (még nem menstruáló) Lányok.

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	konst.	SD (cm)	r
5,0	+0,89	-3,7	-0,80	90	3,7	0,78
5,5	+0,89	-3,5	-1,00	90		
6,0	+0,89	-3,3	-1,15	89	3,5	0,80
6,5	+0,89	-3,1	-1,25	89		
7,0	+0,89	-2,9	-1,33	87	3,5	0,82
7,5	+0,89	-2,6	-1,50	85		
8,0	+0,89	-2,2	-1,73	84	3,4	0,85
8,5	+0,90	-1,9	-2,00	82		
9,0	+0,92	-1,7	-2,40	81	3,6	0,85
9,5	+0,92	-1,6	-2,83	83		
10,0	+0,91	-1,6	-3,03	86	3,3	0,87
10,5	+0,91	-1,7	-3,13	88		
11,0	+0,91	-1,7	3,33	90	3,0	0,90
11,5	+0,93	-1,7	-3,68	91		
12,0	+0,96	-1,7	-3,90	89	3,0	0,90

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	konst.	SD (cm)	r
12,5	+0,96	-1,6	-3,55	84		
13,0	+0,94	-1,4	-3,15	79	2,9	0,94
13,5	+0,92	-1,0	-3,43	79		
14,0	+0,90	-0,6	-3,65	79	2,4	0,95
14,5	+0,88	-0,1	-3,88	79		

17.3. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereihárom változó esetében – (már menstruáló) Leányok.

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS) (év)	konst.	SD (cm)	r
11,5	+0,98	-2,2	-1,05	49	1,9	0,96
12,0	+1,00	-1,4	-1,15	38	1,8	0,96
12,5	+1,00	-0,8	-1,35	32		
13,0	+1,01	-0,2	-1,50	26	1,8	0,97
13,5	+1,02	-0,1	-1,45	21		
14,0	+1,04	-0,0	-1,25	15	1,4	0,98
14,5	+1,08	-0,0	-1,00	5		
15,0	+1,05	-0,0	-0,70	4	0,9	0,99
15,5	+1,02	-0,0	-0,75	10		
16,0	+1,00	-0,0	-1,35	22	1,1	0,99
16,5	+1,02	-0,0	-1,95	28		

17.4. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereinégysz változó esetében – Fiúk.

Élet-kor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δm (cm)	konst.	SD (cm)	r
11,0	+1,19	-3,1	-1,50	-0,3	59	3,8	0,89
11,5	+1,20	-2,7	-1,92	-1,4	62		
12,0	+1,15	-2,3	-2,73	-1,5	73	3,2	0,93
12,5	+1,09	-1,9	-3,03	-1,3	81		
13,0	+1,03	-1,6	-3,57	-1,0	91	3,1	0,93
13,5	+0,99	-1,4	-4,17	-0,6	100		
14,0	+0,95	-1,1	-4,73	-0,5	109	3,1	0,92
14,5	+0,92	-0,8	-4,82	-0,4	110		
15,0	+0,89	-0,7	-3,68	-0,2	95	2,5	0,94
15,5	+0,83	-0,5	-2,58	-0,1	84		
16,0	+0,78	-0,4	-2,25	0,0	84	2,8	0,91
16,5	+0,85	-0,4	-2,07	0,0	69		
17,0	+0,93	-0,4	-1,90	0,0	54	1,6	0,97
17,5	+0,99	-0,3	-1,45	0,0	38		

Élet-kor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δ tm (cm)	konst.	SD (cm)	r
18,0	+1,01	-0,3	-0,55	0,0	14	0,7	0,99

Δ tm: előző évi testmagasság növekmény

17.5. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paraméterein egy változó esetében – (még nem menstruáló) Leányok.

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δ tm(cm)	konst.	SD (cm)	r
8,0	+0,80	-3,4	-1,80	+1,1	99	3,2	0,87
8,5	+0,90	-3,2	-1,95	-1,0	98		
9,0	+0,95	-2,9	-2,15	-2,0	96	3,2	0,87
9,5	+0,97	-2,7	-2,30	-1,8	92		
10,0	+0,94	-2,4	-2,35	-1,6	92	3,2	0,87
10,5	+0,89	-2,2	-2,40	-1,3	95		
11,0	+0,91	-1,9	-2,45	-1,3	90	2,9	0,92
11,5	+0,94	-1,7	-2,90	-1,3	88		
12,0	+0,96	-1,4	-3,55	-0,9	86	3,0	0,91
12,5	+0,98	-1,2	-3,80	-0,4	80		

Δ tm: előző évi testmagasság növekmény

17.6. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paraméterein egy változó esetében – (már menstruáló) Leányok.

Életkor (év)	Testmagasság (cm)	Kronológiai életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δ tm (cm)	konst.	SD (cm)	r
11,5	+0,99	-1,5	-0,00	+0,6	20	1,5	0,96
12,0	+1,05	-1,1	-0,00	+0,8	6	1,1	0,98
12,5	+1,02	-0,7	-0,00	+1,0	5		
13,0	+1,00	-0,5	-0,00	+1,0	6	1,2	0,98
13,5	+0,99	-0,2	-0,00	+1,0	3		
14,0	+1,00	-0,1	-0,00	+0,9	1	0,8	0,99
14,5	+1,01	-0,1	-0,15	+0,8	2		
15,0	+1,03	-0,0	-0,50	+0,6	3	0,5	0,99
15,5	+1,07	-0,0	-0,90	+0,1	4		
16,0	+1,10	-0,0	-1,30	+0,0	5	0,4	0,99

Δ tm: előző évi testmagasság növekmény

17.7. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereit változó esetében – (még nem menstruáló) Leányok.

Életkor (év)	Magasság (cm)	Korábbi életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δ tm (cm)	Δ RUS (év)	konst.	SD (cm)	r
10,0	+0,92	-2,4	-2,50	-1,6	+0,3	+95	3,0	0,87
10,5	+0,92	-2,3	-2,75	-1,4	+0,8	+94		
11,0	+0,91	-1,8	-2,95	-1,3	+1,2	+93	2,7	0,89
11,5	+0,87	-1,5	-3,20	-1,1	+1,6	+95		
12,0	+0,85	-1,1	-3,60	-0,8	+1,9	+96	2,6	0,89
12,5	+0,88	-0,7	-3,90	-0,5	+2,1	+89		
13,0	+0,97	-0,5	-4,15	-0,3	+2,2	+74	2,1	0,93
13,5	+1,09	-0,3	-4,35	-0,2	+2,5	+54		
14,0	+1,21	-0,1	-4,55	-0,1	+2,6	+35	1,8	0,95
14,5	+1,31	-0,0	-4,75	-0,1	+2,7	+19		

Δ tm: előző évi testmagasság növekmény, Δ RUS: előző évi csontkor változás

17.8. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereit változó esetében – (már menstruáló) Leányok.

Életkor (év)	Magasság (cm)	Korábbi életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Δ tm (cm)	Δ RUS (év)	konst.	SD (cm)	r
11,5	+1,11	-0,0	-0,50	+0,7	+2,2	-14	1,2	0,98
12,0	+1,07	-0,0	-0,40	+0,7	+1,5	-7	1,1	0,98
12,5	+1,03	-0,0	-0,40	+0,8	+0,9	-1		
13,0	+1,00	-0,0	-0,25	+0,8	+0,5	+3	1,1	0,98
13,5	+0,99	-0,0	-0,20	+0,8	+0,3	+4		

Δ tm: előző évi testmagasság növekmény, Δ RUS: előző évi csontkor (RUS) változás

17.9. táblázat: A testmagasság predikciós egyenletek paramétereit három változó + menarchekor esetében.

Életkor (év)	Magasság (cm)	Korábbi életkor (év)	Csontkor (RUS, év)	Menarche (év)	konst.	SD (cm)	r
11,5	+1,05	-4,4	-0,12	+2,0	+29	1,9	0,96
12,0	+1,02	-3,5	-0,23	+1,6	+29		
12,5	+0,98	-2,8	-0,60	+1,4	+34	1,7	0,96
13,0	+1,01	-2,2	-0,90	+1,3	+28		
13,5	+1,05	-1,5	-0,68	+1,4	+7	1,7	0,98
14,0	+1,09	-0,8	-0,47	+1,3	-11		
14,5	+1,12	-0,4	-0,48	+1,2	-20	1,2	0,99
15,0	+1,08	-0,2	-0,65	+0,7	-8		
15,5	+1,02	-0,0	-1,05	+0,1	+12	0,9	0,99
16,0	+1,00	-0,0	-1,50	0,0	+24		
16,5	+1,03	-0,0	-2,00	0,0	+29	1,1	0,99

A növekedésükben elmaradott, még jelentősen (egy év alatt több, mint 1 cm-t) növekvő 18, illetve 18,5 évestől idősebb fiúk, illetve 16, illetve 16,5 évestől idősebb leányok (a rendelkezésre álló adatoktól függően, lásd táblázatok)

utolsó soraiban a kronológiai korhatárokat) esetében a táblázatok utolsó soraiban szereplő konstansokat használhatjuk. A 14,5 évestől idősebb, de még nem menstruáló, illetve a 11,5 éves koruk előtt már menstruáló leányok esetében a szerzők a 14,5 éves még nem menstruáló, illetve 11,5 éves már menstruáló gyermekeknél használt konstansokat ajánlják. Az így kialakított becslő egyenletekkel az előrejelzés hibája fiúknál: $\pm 2\%$ egészen 12 éves korig, a 13–14 éves korúaknál ez csak $\pm 1,7\%$; a leányoknál pedig 11 éves kor előtt $\pm 1,8\%$, a még nem menstruáló 12–13 éveseknél $\pm 1,4\%$, míg a már menstruáló 12–13 éves lányoknál $\pm 1,1\%$.

Egy példa a becslés menetére

Egy 11,6 éves fiú végleges testmagasságát szeretnénk a pillanatnyi testmagassága és TW2-RUS csontkora ismertetében becsülni. A becslő egyenlet konstansait az 1. táblázatból a 11,5 éves kronológiai kor által kijelölt sorból kikeressük. Ennek alapján a végleges testmagasságának becslése $= 1,09 \times \text{testmagasság (cm)} - 3,2 \times \text{kronológiai kor (év)} - 2,37 \times \text{csontkor (év)} + 82$. A becslés pontosságát a szintén még ugyanebben a táblázatban megadott szórásértékek figyelembe vételével adhatjuk meg. A példa esetében így a hibahatár: $\pm 2 \times 3,8 = \pm 7,6$ cm.

17.2. Termetbecslés antropometriai adatok alapján

Mészáros és Mohácsi (1983) módszerével a mért testmagasság, testtömeg, vállszélesség, alkar és kézkerület alapján kiszámolt morfológiai életkorhoz tartozó és a 18 éves kori standard testmagasság százalékában kifejezett táblaértékek alapján becsülhető a végleges testmagasság a 7–18 éves korintervallumban (16.25. táblázat). Módszerükkel az esetek 90%-ában a felnőtt termet ± 3 cm-nél kevesebb eltéréssel prognosztizálható.

A becslés menete:

1. meghatározzuk a morfológiai életkort (lásd 16.3. fejezet)
2. kikeressük a 16.25. táblázatból a vizsgált személy morfológiai kora által kijelölt sorhoz tartozó testmagasság növekedési (távolsági) görbe %-os értékét.
3. A vizsgálatkor mért értéket extrapoláljuk 100%-ra.

Egy példa a becslés menetére

A vizsgált fiú testmagassága: 141,0 cm, morfológiai életkora: 10,25 év. A 10,25 éves morfológiai kor által a táblázatban kijelölt érték szerint ez a fiú 80,31%-ánál tart testmagasságának növekedésmenetében, ami azt jelenti, hogy a végleges testmagassága (100%) 175,57 cm lesz.

Ajánlott irodalom

- Mészáros, J.. (1990). *A felnőtt termet előrejelzésének lehetőségei*. In: Mészáros, J. (Ed.) *A gyermeksport biológiai alapjai*. Sport, Budapest. 42–68. 110–120.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.M., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., és Goldstein, H.. (1975). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height: TW2 Method*. Academic Press, London.

18. fejezet - A testösszetételt becselő módszerek

Ebben a fejezetben a tápláltsági állapot és a testösszetételt becselő módszereket, eljárásokat tekintjük át, komplexitásuk növekvő sorrendjében, minden esetben a módszerrel becsülhető komponens/ek (♣), a módszer előnyeinek (☀), ill. hátrányainak (☹) megnevezésével kezdve bemutatásukat.

Az emberi test összetétele leírható:

- *az alkotó kémiai elemek szintjén* (az össz testtömeg 99 %-át adó összesen 11 elem: oxigén, szén, hidrogén, nitrogén, kalcium, foszfor, kálium, kén, nátrium, klór és magnézium mennyiségének becslésével, melyek közül az oxigén, szén, hidrogén és nitrogén együttesen az össz testtömeg 95%-át adja, neutron aktivációs eljárás és 40K izotópos testösszetételt becselő módszer kombinálásával),
- *molekuláris szinten* a legfontosabb makromolekulák mennyiségének meghatározásával (két-, illetve több komponensű modellek, pl. testsűrűség becslésén keresztül),
- *sejtszinten*, a sejttömeg és extracelluláris tér tömege arányának becslésén keresztül (40K izotópos és DEXA testösszetételt becselő módszerek kombinálásával),
- *szöveti szinten*, a zsír-, vázizom- és csontszövet továbbá belső szervek és az agy tömegének becslésével (antropometriai módszerek, CT és MRI képalkotó testösszetételt becselő eljárásokkal),
- illetve a különböző szintek becslési technikáinak (kétkomponensű modellek és a test össz víztartalmát becselő izotóphígításos eljárás) ötvöztetésével a különböző szerveződési szintű komponensek becslésével.

A testösszetétel vizsgálatára kidolgozott módszereket két csoportba oszthatjuk. A közvetlen kémiai vizsgálatok azok, amelyek segítségével az egyes szervek, szervrendszerek szöveteit alkotó sejtek kémiai összetétele, száma, mérete állapítható meg. A vizsgáló módszerek másik csoportja indirekt úton, bizonyos elméleti megfontolás (modell) alapján különíti el a testösszetevőket, elsősorban a testünkben lévő zsír mennyiségét vagy arányát a testtömegben.

A leggyakrabban kétkomponensű modelleket használnak (pl. izotóphígításos eljárás, testsűrűséget becselő módszerek, szervezet össz káliumtartalmának meghatározása); ezek az emberi testet zsírtartalomra és zsírmentes részre bontják, de ismertek három (a zsírmentes frakció eltérő hidratáltságú komponenseinek: a csont és egyéb nem zsíros tömeg szétválasztásával, pl. DEXA, Siri testösszetételt becselő modellje) vagy több komponenst elkülönítő modellek is (pl. Drinkwater-Ross 4-komponensű modellje, Heymsfield és munkatársai által kidolgozott 4-, ill. 6-komponensű modell).

18.1. A tápláltsági állapot becslése testméretek alapján

18.1.1. Becslés abszolút testméretekkel

A tápláltsági állapot megítélésére leggyakrabban az abszolút vagy a relatív antropometriai méretekre, indexekre kidolgozott referencia rendszerek használatosak.

Testsúly. A gyermekorvosi gyakorlatban általában a testtömeg alapján értékelik a gyermekek tápláltsági státuszát. Túltáplálnak, ill. rosszul táplálnak tekintik azokat, akiknek a testtömege a korosztályi medián értéktől ± 20 %-os eltérést mutat. Az ily módon történő diagnózist számos hiba terheli, amelyek közül itt csak egyet emelünk ki. A testtömeg nem a normális eloszlást követi, így nem elég ismerni a mediánt és annak ± 20 %-ánál meghúzni a választóvonalat, hanem a populáció testtömegére kidolgozott centilis eloszlás ismerete is szükséges.

Felkarkerület. A tápláltság becslésére egy másik igen gyakran használatos testméret, a felkarkerület. A felkarkerület 97. centilis értékét fogadják el az obezitás határának.

A fent említett két abszolút méret alapján azonban nem vagyunk képesek a kövérséget és a túlsúlyosságot megkülönböztetni. A testtömeg ugyanis nemcsak azért nőhet, mert nőtt a testzsír, de a víz visszatartás vagy az izom hipertrófiája is okozhatja a többlet tömeget. A felkarkerület növekedésében pedig a zsírszövet növekedése mellett az izomtömeg is szerepet játszik.

Bőrredők. A legegyszerűbb módja a testzsírosság meghatározásának a bőrálatti zsírréteg mérése. A végtagok és a törzs meghatározott helyein szabványos eszközzel mért redővastagságok összegéből különböző kor- és nem-specifikus referencia táblázatokat állítottak össze és ezek alapján a testzsír mennyiségére lehet következtetni. Ha a bőrredők vastagsága alapján ítéljük meg a zsírosságot, feltétlenül figyelembe kell venni, hogy 1) a testtömeg komponenseinek arányai változnak az életkorral, 2) a subcutan zsír és a szervek zsírtartalma valamint 3) a bőrálatti zsír mintázata nem és életkor függő. Ha csak egy-egy kitüntetett bőrredő alapján történik a becslés, akkor a tricepsen és a lapocka alatt mért bőrredő 90. centilisét tekinthetjük beválnak az obezek kiszűrésére, ugyanis e két bőrredő korrelál legszorosabban a teljes zsírtömeggel. A csípőn és az alszáron mért bőrredők nagyobb interindividuális variabilitást mutatnak és így kevésbé ajánlhatók a becslésre. A bőrredők alapján történő zsírtömeg becsléseknél kiinduló feltételezés, hogy a bőrálatti zsír szoros korrelációt mutat az összzsírtartalommal és, hogy a kiválasztott bőrredők együttesen megfelelően reprezentálják az átlagos bőrálatti zsíreloszlást.

18.1.2. Becslés relatív testméretekkel

Vannak olyan további módszerek, amelyek különböző kerületi méretek egymáshoz viszonyított aránya, mint pl. a felkar, a derék-, a csípő- és a tomporkerület és/vagy a bőrredővastagságok alapján frakcionálnak, és így következtetnek a testzsír és a sovány testtömeg arányára. A becslések alapját e testméretek és a testösszetevő komponensek között végzett korrelációanalitikus vizsgálatok adják.

Legelterjedtebbek ezek közül a Jelliffe-féle, a felkar keresztmetszeti izom-, ill. zsírtérületét becsló formulák és az ún. energy/protein (E/P) index.

$$\text{Felkar keresztmetszeti terület} = \frac{\text{felkarkerület}^2 \text{ (cm)}}{4\pi}$$

$$\text{Felkar izomkerület} = \text{felkarkerület (cm)} - \pi \cdot \text{Tr (cm)}$$

$$\text{Felkar izomterület} = \frac{\text{felkar izomkerület}^2 \text{ (cm)}}{4\pi}$$

$$\text{E/P index} = \frac{\log [10 \cdot \text{Tr (mm)} - 18]}{\log [\text{felkar izomkerület (cm)}]}$$

(Tr=tricepsen mért bőrredővastagság)

A felkar keresztmetszeti zsírtérlete szoros lineáris korrelációt mutat a testzsírtömeggel, az energy/protein index pedig a testzsír százalékkal. E két index 90. centilise a választóvonal az obezek kiszűrésére.

Csípőkerület/derékerület (WHR – waist-hip-ratio) az abdominális zsíreloszlásnak az indikátora. Nőknél a 0,80–0,90, férfiaknál a 0,94–1,00 hányadosérték-határt ajánlják az elhízás kategorizálásához.

Testsúly-testmagasság indexek. Az emberi testnek általános formaanalízisére konstruált ún. alkati indexek közül a testtömeg és a testmagasság egymáshoz viszonyított arányát kifejezők használata a legelterjedtebb a tápláltság becslésére.

Ezek az indexek igen jelentős múlttal rendelkeznek: a testtömeg/testmagasság³ hányadosát Buffon (1849), a testtömeg/testmagasság²-t Quételet (1869) vezette be. A későbbiek során e két indexet újra „felfedezték”. Az angol

nyelvű irodalomban a testtömeg/testmagasság²-re, vagyis a Quételet-indexre, gyakran csak „body mass index”-ként (BMI) hivatkoznak, amelyek között csak dimenzionális különbség van (g/cm² helyett kg/m²). A testtömeg/testmagasság³-t is használják más, pl. a testtömeg^{1/3}/testmagasság formában, amelyet ponderális indexnek neveznek, az inverz ponderális index pedig a szomatotípus ektomorfia komponense.

A tápláltság becslésére e fenti indexek közül az alkalmasabb, amelynek az értéke a testmagasságtól kevésbé függ, mint a testtömegetől. E kritériumnak a relatív testtömeg (testtömeg/testmagasság) után a Quételet-Kaup index, vagy BMI (testtömeg/testmagasság²) jobban megfelel. Számos vizsgálat igazolta, hogy a Quételet-Kaup index (BMI) szorosan korrelál a bőrredőkből becsült testzsírtömeggel. A Quételet-Kaup index a testzsír variációjának 50%-át magyarázza, és szorosabb korrelációt mutat a testzsír tömegével ($r=0,88$), mint a testzsír %-ával ($r=0,75$). Ugyanakkor számos vizsgálat igazolta, hogy a testmagasság és a testtömeg növekedési tempója eltérő, így az ún. allometrikus tényező értéke is korfüggő. A „b” allometrikus tényező (testtömeg/testmagasság) a gyermekkorban valóban kettő körüli érték, a pubertás korai szakaszában eléri a hármat, késői szakaszában ismét kettőre csökken, felnőtt férfiaknál $b=2$, a nőknél $b=1,5$.

Cole és munkatársai a felnőttek alultáplált, normál tápláltsági állapotú, túlsúlyos és obez tápláltsági állapotú alcsoportjainak elkülönítésére a WHO által javasolt testtömeg-index határértékek (alultáplált: BMI ≤ 17 kg/m², normál tápláltsági állapot: $17 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} \leq 25 \text{ kg/m}^2$, túlsúlyos: $25 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} \leq 30 \text{ kg/m}^2$, obez: BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$) és az index gyermekkori életkori változása tendenciája – amely tendenciát 6 ország (Brazília, Nagy Britannia, Hong Kong, Hollandia, Szingapúr, USA) reprezentatív keresztmetszeti növekedésvizsgálataiban résztvevő gyermekek (összesen több, mint 190 000 0–25 éves kor közötti gyermek és ifjú) adatainak egyesített mintájának elemzésével írták le – alapján határozták meg az index gyermekkori, életkortól függő határértékeit (18.1. táblázat), azaz nemenként azokat a BMI centiliseket, amelyek 18 éves korban a felnőttkori határértékeken (17 kg/m^2 , 25 kg/m^2 és 30 kg/m^2) keresztül futnak.

18.1. táblázat: Az alultáplált (BMI17), túlsúlyos (BMI25) és obez (BMI30) tápláltsági állapot-kategóriák testtömeg-index (BMI, kg/m²) szerint képzett gyermekkori határértékei.

Életkor (év)	BMI17		BMI25		BMI30	
	Fiúk	Leányok	Fiúk	Leányok	Fiúk	Leányok
2,0	14,12	13,90	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	13,94	13,74	18,13	17,76	19,80	19,55
3,0	13,79	13,60	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	13,64	13,47	17,69	17,40	19,39	19,23
4,0	13,52	13,34	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	13,41	13,21	17,47	17,19	19,26	19,12
5,0	13,31	13,09	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	13,22	12,99	17,45	17,20	19,47	19,34
6,0	13,15	12,93	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	13,10	12,90	17,71	17,53	20,23	20,08
7,0	13,08	12,91	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	13,09	12,95	18,16	18,03	21,09	21,01
8,0	13,11	13,00	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	13,17	13,08	18,76	18,69	22,17	22,18
9,0	13,24	13,18	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	13,34	13,29	19,46	19,45	23,39	23,46
10,0	13,45	13,43	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	13,58	13,59	20,20	20,29	24,57	24,77
11,0	13,72	13,79	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	13,87	14,01	20,89	21,20	25,58	26,05

Életkor (év)	BMI17		BMI25		BMI30	
	Fiúk	Leányok	Fiúk	Leányok	Fiúk	Leányok
12,0	14,05	14,28	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	14,25	14,56	21,56	22,14	26,43	27,24
13,0	14,48	14,85	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	14,74	15,14	22,27	22,98	27,25	28,20
14,0	15,01	15,43	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	15,28	15,72	22,96	23,66	27,98	28,87
15,0	15,55	15,98	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	15,82	16,22	23,60	24,17	28,60	29,29
16,0	16,08	16,44	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	16,34	16,62	24,19	24,54	29,14	29,56
17,0	16,58	16,77	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	16,80	16,89	24,73	24,85	29,70	29,84
18,0	17,00	17,00	25,00	25,00	30,00	30,00

18.2. Az O-skála módszer

Ross és Ward (1984) abszolút és relatív méretekre épülő ún. O-skála (obesity scale) módszere a testösszetétel egyedi vizsgálatára is alkalmas. Két skála, az ún. A- (adiposity) és a W-skála (proportional body weight) 9–9 fokozata segítségével jellemzi a testösszetétel komponenseit.

A zsírosság (A) és az arányos testtömeg (W) meghatározására szolgáló formulák:

$$A = \sum \text{hat bőrredő [mm]} \times 170,18 \text{ [cm]} / \text{testmagasság [cm]}$$

(a hat bőrredő: a tricepsen, a lapocka alatt, a csípőtővis felett, a köldöknél, a comb elülső felszínén és az alszár medialis oldalán)

$$W = \text{testtömeg [kg]} \times (170,18 \text{ [cm]} / \text{testmagasság [cm]})^3,$$

(a kitevő azt fejezi ki, hogy a testtömeg arányos a térfogattal és a térfogat arányos a hosszúság köbével).

Mivel jelentős életkori és nemi különbségek vannak a bőrredő-vastagságokban ezért, ha a hat bőrredő összegéből akarunk a zsírosság mértékére következtetni ezt csak megfelelő életkori és nemi referencia értékekhez viszonyítva skálázhatjuk (18.2–3. táblázat).

A formulák szerint kiszámított zsírossági és arányos testtömeg értékekhez az életkornak megfelelő sorokhoz tartozó skálaértékeket a táblázatokból (18.2–5. táblázat) kikeresve értékelhetjük a v.sz. testösszetételét, tápláltsági állapotát.

Az arányos tömeg segít a zsírosságra kapott értékeket értelmezni és fordítva. Például, ha két személy adipozitása ugyanolyan fokozatú: A2, de az egyik arányos testtömege W2, a másiké pedig W6, akkor a mindkét skálára kettes fokozatú gyengén táplált és gyengén fejlett, sovány egyed, míg a másik alacsony tartalékszír felhalmozása ellenére normál fejlettségű.

Az adipozitás értéke segít elkülöníteni a túlsúlyosságot a kövérségtől. Ha a W9 fokozat mellé A4 vagy ennél alacsonyabb fokozat társul, akkor a vizsgált egyed vagy csoport túlsúlyos, ha A6 vagy ennél magasabb fokozat, akkor kövérnek, obeznek minősíthető.

18.2. táblázat: A férfiak adipozitási skálája.

Kor	Adipozitási skála								
(év)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	43,0	47,4	57,4	63,0	70,0	80,9	92,7	121,0	
7	40,2	44,6	51,2	59,0	70,9	83,0	99,5	131,0	
8	41,2	45,7	50,7	56,8	65,4	77,6	99,5	137,9	
9	43,6	47,1	50,9	55,9	64,2	77,7	105,2	172,4	
10	45,1	47,1	53,7	59,1	65,4	83,7	129,1	183,2	
11	41,5	45,1	50,8	58,4	68,3	90,9	154,7	193,2	
12	37,1	43,1	47,0	53,4	65,7	89,3	126,6	188,9	
13	34,8	40,2	44,9	51,7	62,7	86,1	116,4	166,5	
14	34,7	37,2	43,4	49,3	57,3	70,9	103,5	146,1	
15	33,5	35,7	42,1	47,0	55,9	69,0	100,8	146,1	
16	32,3	35,4	40,4	44,6	53,3	63,1	79,4	126,7	
17	32,3	35,4	39,5	44,7	53,3	62,4	79,4	107,8	
18–19	31,5	34,3	41,7	47,6	57,0	70,3	87,3	109,3	
20–24	35,0	40,9	48,1	57,8	71,5	89,0	109,0	130,0	
25–29	38,3	45,5	54,5	66,8	81,8	99,5	119,3	144,0	
30–34	41,9	49,8	60,3	72,2	87,3	103,9	121,3	145,5	
35–39	43,9	53,0	62,3	73,9	88,1	102,5	121,9	143,0	
40–44	46,0	53,9	64,2	74,6	87,5	102,5	121,0	142,5	
45–49	44,7	55,2	64,8	76,3	90,5	106,8	123,4	147,0	
50–54	47,2	56,3	66,3	75,7	87,8	105,0	121,0	140,0	
55–59	46,9	56,8	65,8	76,4	87,5	101,1	115,9	136,0	
60–64	47,3	53,9	64,8	74,5	87,2	98,3	116,8	134,3	
65–70	43,0	53,0	60,5	71,6	84,3	92,9	104,8	121,5	

18.3. táblázat: A nők adipozitási skálája.

Kor	Adipozitási skála								
(év)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	46,8	56,1	61,7	69,5	77,9	96,7	128,6	144,0	
7	44,3	47,4	60,2	68,3	76,1	91,8	113,2	140,0	
8	43,7	49,2	63,9	69,8	81,4	94,5	111,7	143,2	
9	45,5	53,4	66,1	73,2	87,7	98,6	111,7	143,3	
10	49,2	59,6	67,6	78,6	98,3	109,7	143,2	173,5	
11	51,9	56,4	66,5	75,6	96,4	108,8	150,0	173,4	
12	53,0	59,3	66,5	77,8	98,7	111,4	153,0	175,6	
13	46,7	56,9	67,9	77,4	97,7	114,9	153,0	165,5	
14	46,7	60,9	69,0	81,9	99,6	113,4	147,4	164,8	
15	49,4	62,6	72,4	85,4	99,6	113,2	145,3	162,1	
16	53,8	65,0	76,2	90,3	101,1	112,0	142,4	158,1	
17	62,1	69,4	78,3	92,8	106,5	117,6	141,4	156,4	
18–19	63,4	70,5	78,5	90,2	103,4	118,2	135,9	155,7	

Kor	Adipozitási skála								
(év)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20–24	64,0	72,5	81,2	92,0	104,2	118,9	138,0	164,0	
25–29	65,2	74,1	82,2	93,0	107,9	122,9	141,0	169,2	
30–34	64,1	72,0	81,9	94,6	108,0	126,0	144,3	172,2	
35–39	64,5	73,9	85,5	97,9	112,0	131,7	148,0	178,4	
40–44	69,5	80,5	90,3	102,4	120,7	140,9	161,1	187,3	
45–49	72,5	83,2	97,7	110,5	125,7	141,8	165,1	194,0	
50–54	70,0	84,5	96,2	112,5	127,8	144,8	168,3	196,5	
55–59	76,9	90,1	102,6	115,7	130,5	152,8	169,9	198,2	
60–64	78,3	85,3	96,8	114,6	130,6	146,4	166,0	194,0	
65–70	74,3	84,8	97,0	110,4	130,7	140,7	153,4	164,6	

18.4. táblázat: A férfiak arányos testtömeg skálája.

Kor	Arányos testtömeg skála								
(év)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	55,2	56,8	59,9	62,6	64,8	66,7	69,6	73,9	
7	49,5	55,1	56,7	59,8	63,2	65,2	67,5	69,3	
8	49,8	54,2	55,8	57,9	60,5	63,4	66,7	67,8	
9	49,4	53,3	55,1	57,4	59,7	62,5	66,1	69,1	
10	50,1	53,1	54,3	57,2	59,5	61,8	66,8	71,9	
11	48,1	50,4	53,5	55,8	59,6	63,3	70,2	75,7	
12	46,3	50,6	52,8	54,9	58,3	62,2	67,3	74,4	
13	46,2	48,8	51,4	54,2	57,2	61,6	67,0	73,2	
14	46,6	48,8	51,3	54,2	57,3	60,8	64,5	71,3	
15	46,8	49,2	51,4	54,3	57,5	61,2	66,8	71,7	
16	47,1	49,8	52,7	55,3	58,3	61,4	66,8	71,7	
17	47,9	50,8	53,5	56,3	59,3	62,4	67,5	71,8	
18–19	49,5	52,8	56,4	59,0	62,5	64,5	67,8	70,8	
20–24	51,3	54,8	57,8	61,8	65,6	69,4	74,6	80,1	
25–29	53,1	56,2	59,8	63,2	67,5	71,4	76,4	84,3	
30–34	53,8	57,7	61,2	64,6	68,7	73,2	78,3	85,2	
35–39	55,2	58,6	61,8	65,4	69,7	73,8	79,0	86,2	
40–44	55,6	59,1	62,7	66,4	69,7	73,8	78,9	86,0	
45–49	55,6	59,6	63,5	66,8	70,8	75,0	79,7	86,8	
50–54	55,9	59,9	63,4	66,6	70,7	74,8	79,6	86,3	
55–59	56,6	60,4	63,5	66,7	71,3	76,1	80,7	87,8	
60–64	55,9	60,3	63,3	66,3	70,5	74,8	79,8	87,3	
65–70	53,0	57,5	62,1	66,5	69,5	73,9	77,8	81,3	

18.5. táblázat: A nők arányos testtömeg skálája.

Kor	Arányos testtömeg skála								
(év)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	53,1	54,4	57,4	60,2	63,8	66,7	71,3	72,9	
7	51,3	53,8	56,2	57,6	60,8	64,1	68,9	72,8	
8	51,7	54,3	55,8	57,3	59,8	62,7	66,6	71,6	
9	49,9	52,0	54,4	56,5	59,7	63,2	67,7	72,2	
10	47,6	51,2	53,2	55,8	60,0	63,7	71,1	75,8	
11	46,6	49,3	52,0	53,8	58,2	65,0	70,7	74,7	
12	46,2	49,2	51,8	54,8	59,6	63,9	72,8	80,2	
13	46,0	49,8	52,2	56,3	59,9	65,3	71,8	77,0	
14	46,3	50,2	53,3	56,7	60,3	64,8	71,8	78,0	
15	47,2	50,3	54,2	57,2	60,5	64,3	71,0	76,3	
16	47,3	52,2	55,3	57,7	60,8	63,8	70,8	75,0	
17	49,0	54,8	55,8	58,4	61,6	64,4	70,0	75,3	
18–19	51,8	54,8	57,5	60,4	63,5	66,8	71,0	77,8	
20–24	52,2	55,2	57,6	60,8	64,2	68,3	72,9	80,0	
25–29	52,5	55,2	57,7	61,0	64,8	68,9	74,8	83,0	
30–34	52,3	55,3	58,5	61,5	64,8	69,1	74,8	84,5	
35–39	53,1	56,2	58,8	62,4	66,3	70,7	76,7	88,0	
40–44	54,4	57,6	60,8	63,8	68,1	73,2	80,2	89,2	
45–49	55,2	58,7	62,0	65,2	69,8	74,6	82,3	91,8	
50–54	54,2	57,8	62,2	65,3	69,6	74,3	82,7	93,0	
55–59	55,5	59,1	62,5	66,8	72,8	78,1	84,4	95,5	
60–64	56,3	59,0	63,8	67,4	71,9	77,5	85,4	93,5	
65–70	53,3	58,7	65,3	69,2	74,8	78,8	84,3	91,7	

18.3. Testösszetételbecslés antropometriai modellek alapján

18.3.1. Kétkomponensű modellek

A kétkomponensű modellek abban különböznek, hogy a testméretekből különböző regressziós egyenletekkel közvetlenül az egyik komponenst, a zsírszázalékot, vagy a testsűrűséget becslik és ebből egy másik regressziós egyenlettel valamelyik komponenst (18.6–9. táblázat).

18.6. táblázat: Testzsírtömeg (kg) becslése testtömeg és bőrredők (mm) alapján (Goran et al. 1996).

Nők	Férfiak
$0,23 \times \text{lapockaredő} + 0,18 \times \text{testtömeg} + 0,13 \times \text{tricepsredő} - 3,0$ (4–10 évesek)	$0,23 \times \text{lapockaredő} + 0,18 \times \text{testtömeg} + 0,13 \times \text{tricepsredő} - 3,0$

18.7. táblázat: Testzsírszázalék becslése bőrredők (mm) alapján.

Nők	Férfiak												
Matiegka (1933):													
testfelület×0,13×(SKF)/12	testfelület×0,13×(SKF)/12												
SKF: biceps, alkar-, m. quadriceps femoris fölötti, alszár-, mellkas-, hasredő összege	SKF: biceps, alkar-, m. quadriceps femoris fölötti, alszár-, mellkas-, hasredő összege												
Yuhasz (1974):													
1,1051×(triceps, lapocka-, csípőtővis fölötti, has-, comb-, alszárredők összege) + 2,585 (fiatal férfiak)	0,1548×(triceps, lapocka-, csípőtővis fölötti, has-, comb-, alszárredők összege) + 3,580 (fiatal nők)												
Slaughter et al., (1988)													
0,610×SKF + 5,1	0,735×SKF + 1,0												
SKF: triceps és alszárredő összege(gyermekek)	SKF: triceps és alszárredő összege(gyermekek)												
ha SKF > 35mm: 0,546×SKF + 9,7	ha SKF > 35mm: 0,783×SKF + 1,6												
ha SKF < 35mm: 1,33×SKF – 0,013× SKF ² – 2,5	ha SKF < 35mm: 1,210×SKF – 0.008×SKF ² – f												
SKF: triceps és lapockaredő összege	<table><tr><td></td><td><i>negroid</i></td><td><i>europid</i></td></tr><tr><td>prepubertás</td><td>f = 3,2</td><td>f = 1,7</td></tr><tr><td>pubertás</td><td>f = 5,2</td><td>f = 3,4</td></tr><tr><td>posztpubertás</td><td>f = 6,8</td><td>f = 5,5</td></tr></table>		<i>negroid</i>	<i>europid</i>	prepubertás	f = 3,2	f = 1,7	pubertás	f = 5,2	f = 3,4	posztpubertás	f = 6,8	f = 5,5
	<i>negroid</i>	<i>europid</i>											
prepubertás	f = 3,2	f = 1,7											
pubertás	f = 5,2	f = 3,4											
posztpubertás	f = 6,8	f = 5,5											
	SKF: triceps és lapockaredő összege												

18.8. táblázat: Testsűrűség becslése.

Nők	Férfiak																																				
Sloan (1967)																																					
1,0764 – (0,0008×csípőtővis feletti redő) – (0,00088×tricepsredő) (17–25 éves nők)	1,1043 - (0,001327×combredő) – (0,00131×lapockaredő) (18–26 férfiak)																																				
Durnin és Wormersley (1976):																																					
C – (M×log ₁₀ SKF)	C – (M×log ₁₀ SKF)																																				
SKF: biceps, triceps, lapocka-, csípőtővis feletti redő összege	SKF: biceps, triceps, lapocka-, csípőtővis feletti redő összege																																				
<table><tr><td></td><td>C</td><td>M</td></tr><tr><td>16-19 évesek</td><td>1,1549</td><td>0,0678</td></tr><tr><td>20-29 évesek</td><td>1,1599</td><td>0,0717</td></tr><tr><td>30-39 évesek</td><td>1,1423</td><td>0,0632</td></tr><tr><td>40-49 évesek</td><td>1,1333</td><td>0,0612</td></tr><tr><td>50 + évesek</td><td>1,1339</td><td>0,0645</td></tr></table>		C	M	16-19 évesek	1,1549	0,0678	20-29 évesek	1,1599	0,0717	30-39 évesek	1,1423	0,0632	40-49 évesek	1,1333	0,0612	50 + évesek	1,1339	0,0645	<table><tr><td></td><td>C</td><td>M</td></tr><tr><td>16-19 évesek</td><td>1,1620</td><td>0,0630</td></tr><tr><td>20-29 évesek</td><td>1,1631</td><td>0,0632</td></tr><tr><td>30-39 évesek</td><td>1,1422</td><td>0,0544</td></tr><tr><td>40-49 évesek</td><td>1,1620</td><td>0,0700</td></tr><tr><td>50 + évesek</td><td>1,1715</td><td>0,0779</td></tr></table>		C	M	16-19 évesek	1,1620	0,0630	20-29 évesek	1,1631	0,0632	30-39 évesek	1,1422	0,0544	40-49 évesek	1,1620	0,0700	50 + évesek	1,1715	0,0779
	C	M																																			
16-19 évesek	1,1549	0,0678																																			
20-29 évesek	1,1599	0,0717																																			
30-39 évesek	1,1423	0,0632																																			
40-49 évesek	1,1333	0,0612																																			
50 + évesek	1,1339	0,0645																																			
	C	M																																			
16-19 évesek	1,1620	0,0630																																			
20-29 évesek	1,1631	0,0632																																			
30-39 évesek	1,1422	0,0544																																			
40-49 évesek	1,1620	0,0700																																			
50 + évesek	1,1715	0,0779																																			
Jackson és Pollock (1978):																																					
1,0994921 – 0,0009929×SKF + 0,0000023×SKF ² – 0,0001392×életkor	1,1093800 – 0,0008267×SKF + 0,0000016×SKF ² – 0,0002574×életkor																																				
SKF: triceps, csípőtővis feletti, combredő összege	SKF: mellkas-, has-, combredők összege																																				
(18–55 éves europid nők)	(18–61 éves europid férfiak)																																				

Nők	Férfiak
Wilmore és Behnke (1969):	Wilmore és Behnke (1970):
$1,08543 - 0,000886 \times (\text{hasredő}) - 0,00040 \times (\text{combredő})$	$1,06234 - 0,00068 \times (\text{lapockaredő}) - 0,00039 \times (\text{triceps redő}) - 0,00025 \times (\text{combredő})$
Jackson és Pollock (1981):	
$1,1470292 - 0,0009376 \times X_3 + 0,0000030 \times X_3^2 - 0,0001156 \times X_4 - 0,0005839 \times X_5$	$1,0990750 - 0,0008209 \times X_2 + 0,0000026 \times X_2^2 - 0,0002017 \times X_3 - 0,005675 \times X_4 + 0,018586 \times X_5$
X_3 : triceps-, com- és csípőtővis feletti redők összege	X_2 : mellkas-, has- és combredők összege
X_4 : életkor (év)	X_3 : életkor (év)
X_5 : gluteális kerület (cm)	X_4 : derékkerület (cm)
	X_5 : felkarkerület (cm)
Withers és mtsai (1987):	
$1,17484 - (0,07229 \times \log_{10} \text{SKF})$	$1,0988 - 0,0004 \times \text{SKF}$
SKF: alszár-, lapocka-, triceps-, csípőtővis fölötti redő összege	SKF: biceps-, has-, comb-, alszár-, csípőtővis fölötti, lapocka-, tricepsredő összege
(17–28 éves sportolók)	(15–39 éves sportolók)

a bőrredők mm-ben

18.9. táblázat: Testzsírszázalék becslése testsűrűség alapján.

Nők	Férfiak
Jackson és Pollock (1978):	
$[(5,01/\text{testsűrűség}) - 4,57] \times 100$	$[(4,95/\text{testsűrűség}) - 4,5] \times 100$
(18–55 éves europid nők)	(18–61 éves europid férfiak)
Pollock és Jackson (1980):	
$[(4,85/\text{testsűrűség}) - 4,39] \times 100$	$[(4,37/\text{testsűrűség}) - 3,93] \times 100$
(18–55 éves negrid nők)	(18–61 éves negrid férfiak)
Withers et al. (1987):	
$[(5,01/\text{testsűrűség}) - 4,57] \times 100$	$[(4,95/\text{testsűrűség}) - 4,5] \times 100$, ill. ha életkor < 20:
(17–28 éves sportolók)	$[(4,99/\text{testsűrűség}) - 4,55] \times 100$
	(15–39 éves sportolók)

A leggyakrabban használt kétkomponensű modellekkel csak a subcutan elhelyezkedő zsírt becsülhetjük. Ennek mennyiségét a teljes testtömegből levonva kapjuk meg a másik frakciót, a sovány testtömeget (LBM, lean body mass).

Behnke és Wilmore regresszióegyenlete viszont a sűrűség és a testtömeg ismeretében sovány testtömeget ad becslést:

$$\text{LBM} = 10,260 + 0,7927 \times \text{testtömeg (kg)} - 0,3676 \times \text{testsűrűség}.$$

Az ilyen modell azt tételezi fel, hogy a testsúly változásakor az LBM változatlan összetételű és mennyiségű marad, csak a zsírtömeg módosul, a test teljes víztartalma (TBW, total body water) azonos a LBM víztartalmával és, hogy az intra- és extracelluláris víz aránya is állandó.

18.3.2. A négykomponensű modell

Drinkwater és Ross (1978) a test különböző dimenzióit jellemző méretek és bőrredők felhasználásával a testtömeg négy összetevőjének, a csont-, a zsír-, izom- és a zsiger-tömeg frakcionálására állított fel egy modellt.

Csonttömeg:

$$M_{cs} = [1,57 \times 0,25 \times (zc_1 + zc_2 + zc_3 + zc_4) + 10,49] / (tc^3)$$

$$zc_1 = (\text{könyökszélesség} \times tc - 6,48) / 0,35$$

$$zc_2 = (\text{térdszélesség} \times tc - 9,52) / 0,48$$

$$zc_3 = (\text{csuklókerület} \times tc - 16,35) / 3,14 / 0,72$$

$$zc_4 = (\text{bokakerület} \times tc - 21,71) / 3,14 / 1,33$$

Zsirtömeg

$$M_{zs} = [3,25 \times 0,2 \times (zb_1 + zb_2 + zb_3 + zb_4 + zb_5) + 12,13] / (tc^3)$$

$$zb_1 = (\text{tricepsredő} \times tc - 15,40) / 4,47$$

$$zb_2 = (\text{lapockaredő} \times tc - 17,50) / 5,17$$

$$zb_4 = (\text{combredő} \times tc - 27,00) / 8,33$$

$$zb_3 = (\text{köldökredő} \times tc - 25,40) / 7,78$$

$$zb_5 = (\text{alszárredő} \times tc - 16,00) / 4,67$$

Izomtömeg

$$M_i = [2,99 \times 0,2 \times (zi_1 + zi_2 + zi_3 + zi_4 + zi_5) + 25,55] / (tc^3)$$

$$zi_1 = [(\text{nyújtott felkarkerület} - 0,314 \times \text{tricepsredő}) \times tc - 22,05] / 3,67$$

$$zi_2 = [(\text{mellkaskerület} - 0,314 \times \text{lapockaredő}) \times tc - 82,36] / 4,68$$

$$zi_3 = (\text{alkarkerület} \times tc - 25,13) / 1,41$$

$$zi_4 = [(\text{combkerület} - 0,314 \times \text{combredő}) \times tc - 44,34] / 3,59$$

$$zi_5 = [(\text{alszárkerület} - 0,314 \times \text{alszárredő}) \times tc - 30,22] / 1,97$$

Zsiger- vagy maradéktömeg

$$M_m = [1,90 \times 0,25 \times (zm_1 + zm_2 + zm_3 + zm_4) + 16,41] / (tc^3)$$

$$zm_1 = (\text{vállszélesség} \times tc - 38,04) / 1,92$$

$$zm_2 = (\text{mellkasszélesség} \times tc - 27,92) / 1,74$$

$$zm_3 = (\text{csípőszélesség} \times tc - 28,84) / 1,75$$

$$zm_4 = (\text{mellkasmélység} \times tc - 17,50) / 1,38$$

Minden testméret cm-ben van kifejezve, kivéve a bőrredőket (mm) és a tömegeket: kg, $tc = 170,18 / \text{testmagasság}$.

$$\text{Becsült testtömeg} = M_{cs} + M_m + M_{zs} + M_i$$

A becsült testtömeg ez 5%-on belüli egyezést ad a mért tömeggel

18.4. Műszeres technikák

Izotóphígítási eljárás

☞ Össz víztartalom meghatározása.

☀ Nagyon pontos becslő módszer.

☁ Költséges, invazív, potenciális radioaktív sugárzásnak teszi ki a vizsgált személyt.

A vizsgálat során ismert mennyiségben radioaktív izotópot (pl.: ^{24}Na , ^2H , ^3H , kis mennyiségben, pl.: ^{24}Na izotóp esetében 10^{-9} mg, 40 mg $^2\text{H}_2\text{O}$ / testtömeg kg) juttatnak a véráramba. 2–3 óra alatt a radioaktív izotópok az elemek szervezetben jelenlevő természetes izotópjai a vizekben tökéletesen elkeverednek. Ezt követően vért vesznek a vizsgált személytől és felhasznált radioaktív izotóp mennyiségét mérik a levett vérben tömegspektrométerrel. A radioaktív izotóp beadott, illetve vérmintabeli mennyiségének, a vérminta térfogatának és vizsgálat során kiválasztott vizeletben lévő radioaktív izotóp mennyiségének ismeretében ($C_1 V_1 = C_2 V_2$) a szervezet össz víztartalma becsülhető. (A zsírmentes frakció víztartalma átlagosan 72%. Az izotóphígítási eljárással becsült össz víztartalomból becsülhető ennek alapján a zsírmentes testtömeg, illetve a testsúly ismeretében a zsíros testtömeg.)

Szervezet össz kálium tartalmának meghatározása (^{40}K izotóp mennyiségi vizsgálata)

- ☞ Zsírmentes testtömeg becslése.
- ☼ Nem invazív, azonban
- ☁ költséges eljárás.

Az erős gammasugárzást kibocsátó (1,46 MeV), hosszú felezési idejű ($1,3 \cdot 10^9$ év) ^{40}K izotóp az élő szervezetben is előfordul (mg-nyi mennyiségben, össz K tartalom 0,012 %-a). A vizsgált személy gamma sugárzását a háttérsugárzás zavaró hatását kiküszöbölendő egy leárnýékolt detektorfülkében mérik, aminek nagyságából a szervezetében található ^{40}K mennyisége becsülhető. Az össz K tartalom, illetve a zsírmentes frakció átlagos K tartalmának ismeretében – 2,5g K 1 kg zsírmentes testtömegben – a zsírmentes testtömeg, továbbá a testtömeg ismeretében a zsíros testtömeg is becsülhető. Össz K tartalomból a test össz víztartalmára is következtethetünk, a 3,4g, ill 3,2 g K/1 l víz összefüggés ismeretében.

Vizelet kreatinin tartalmának meghatározása

- ☞ Izomtömeg becslése.
- ☼ Nem invazív,
- ☁ azonban nem túl pontos módszer, ugyanis életkorral, nemmel, edzettségi fokkal változik és egyelőre a becsülő egyenletek nem állnak rendelkezésünkre az e tényezők alapján bontott alcsoportokra.

A kreatinin foszfo-kreatinból csak az izomszövetben képződik, majd a vesékben kiválasztásra kerül. A vizelet kreatinin koncentrációja tehát arányos az össz izomtömeggel, illetve a zsírmentes testtömeggel (24 óra alatt kiválasztott 1 g kreatinin 20 kg izomban keletkezett, LBM (kg) = $0,0291 \text{ kreatinin (mg/nap)} + 7,38$). A kreatinin kiválasztás jelentős napszakos ingadozást mutat, ezért 3 napon keresztül gyűjtött vizelet össz kreatin tartalmát határozzák meg. A tényleges kreatinin mennyiségét a táplálékkal bevitt kreatinin mennyisége torzíthatja, ezért a vizsgált személyt felkérlik, hogy a vizsgálatok előtti napon húsmentes ételeket fogyasszon.

Sűrűségmérés

- ☞ Zsíros és zsírmentes testtömeg becslésére használt,
- ☼ nem invazív módszer.
- ☁ Az emberi szervezet sűrűsége a növekedési-éresi, ill. öregedési folyamatok során változik, amit egyelőre a becsülő regressziós egyenletek nem vesznek figyelembe.

Két ismert sűrűségű folyadék elegyének együttes sűrűségéből a két folyadék aránya becsülhető: ebben az esetben a testsűrűség ismeretében a test zsíros (sűrűsége $0,900 \text{ g/cm}^3$), illetve zsírmentes (sűrűsége $1,100 \text{ g/cm}^3$) frakciójának aránya becsülhető (zsíros testtömeg = testtömeg $\times (1/\text{testsűrűség} - 1/\text{zsírmentes frakció sűrűsége}) / (1/\text{zsíros frakció sűrűsége} - 1/\text{zsírmentes frakció sűrűsége})$). A testsűrűség mérhető víz alatti tömegméréssel (a víz alatti és a normál körülmények között mért testtömegek különbsége arányos a testsűrűséggel; testsűrűség = testtömeg levegőn mérve / $\{[(\text{testtömeg levegőn mérve} - \text{testtömeg víz alatt mérve}) / \text{víz sűrűsége}] - \text{reziduális tüdő térfogat}\}$), illetve a testtömeg ismeretében vízkiszorítás mérésen alapuló testtérfogatméréssel. A testsűrűség ismeretében becsülhetjük a vizsgált személy testzsír százalékát a következő egyenletek segítségével:

$$\text{tzs\%} = [(4,570/\text{testsűrűség}) - 4,142] \times 100 \text{ (Brožek)}$$

$$\text{tzs\%} = [(4,971/\text{testsűrűség}) - 4,519] \times 100 \text{ (Brožek)}$$

$$\text{tzs\%} = [(4,950/\text{testsűrűség}) - 4,500] \times 100 \text{ (Siri) felnőtteknél}$$

$$\text{tzs\%} = [(5,270/\text{testsűrűség}) - 4,850] \times 100 \text{ (Wells és mtsai) gyermekeknél}$$

Zsíroldékony gázok felvételének vizsgálata

- ✚ Zsíros testtömeg egyetlen direkt meghatározási módszere.
- ☼ Nem invazív, azonban
- ☁ költséges eljárás, a vizsgálat hosszú ideig tart.

Ciklopropán, kripton, xenon azaz az ún. zsíroldékony gázok jobban oldódnak a zsíros frakcióban, mint a zsírimentesben. A vizsgálat során ismert mennyiségű zsíroldékony gázt tartalmazó szobában a vizsgált személynek a gáz oldódási egyensúlyának eléréséig kell nyugalomban tartózkodnia. Az oldódott gáz mennyisége arányos a zsírimentes testtömeggel.

Neutron aktiváción alapuló testösszetételi vizsgálatok

- ✚ Nitrogén, foszfor, klór és nátrium tartalom meghatározására.
- ☼ Nem invazív eljárás.
- ☁ Költséges, potenciális sugárzásveszély a vizsgálat során.

A vizsgálatok során neutronsugárral bombázzák a vizsgált szövetet, aminek hatására az atommagok magasabb energiaszintre jutnak, instabilak lesznek és gammasugárzás kibocsátásával – amit detektor segítségével mérhetünk – válnak ismét stabilá. A gamma sugárzás spektruma alapján az indukált izotópok (pl. ^{49}Ca , ^{15}N) azonosíthatóak, illetve mennyiségük becsülhető. Leggyakrabban a kalciumtartalmat becsülik ezzel a módszerrel (a csontok ásványi anyag tartalmának kb. 40-át teszi ki a kalcium). Ennek alapján a becsült össz Ca tartalomból a csontok teljes ásványi anyag tartalma is becsülhető.)

DEXA (dual-photon absorptiometry, kettős foton abszorpciometria)

- ✚ Csontok össz ásványi anyag tartalmából a csonttömeg, illetve zsíros és zsírimentes (lágy szövetek) frakció mennyiségének meghatározására.
- ☁ Költséges, potenciális sugárzásveszély a vizsgálat során.
- ☼ Nem invazív, az emberi test adott régióinak testösszetételi vizsgálatára is alkalmas módszer.

A test egyik oldalán belépő röntgensugár a testnek másik oldalán kilépő intenzitása a test vastagsága, sűrűsége és kémiai összetételének megfelelően alakul (attenuáció, csillapodás; kettő vagy több komponens esetén az együttes csillapodási tényező a komponensek csillapodási tényezőinek súlyozott átlaga). 2 eltérő energiájú (általában egy kb. 40 keV-os és egy 200–800 keV-os) foton sugárral bombázzák szimultán a szöveteket. A 2 sugár attenuációjának arányából a csontok ásványi anyag tartalmát, illetve a zsíros testtömeget (testtömeg ismeretében ebből a sovány testtömeget) lehet becsülni. A kettős energiasugárzás következtében tulajdonképpen két komponens mennyisége becsülhető a módszerrel, ha a test olyan régióját pásztázzák, ahol csont is található, akkor a csont ásványi anyagtartalma és a csont fölötti lágy rész mennyisége, ha a sugarak csak lágy szövetekre irányítják, akkor a zsíros és zsírimentes frakció aránya becsülhető (feltételezve, hogy e két komponens aránya a csontok fölötti régiókban is hasonló, a test teljes csont, zsíros és zsírimentes frakciója becsülhető). A vizsgálat során a vizsgált személynek mozdulatlanul kell fekéüdnie egy röntgenasztalon, maga a vizsgálat nem tesz ki többet fél óránál. A modern testösszetételt becselő technikák közül e módszer tűnik legalkalmasabbnak (a legkisebb hibahatárokkal dolgozik a becslések során) a sűrűségmérésen alapuló klasszikus módszer kiváltójának.

Bioelektromos ellenállás mérésen alapuló testösszetétel becslés (BIA- bioelectronic impedance analysis)

- ✚ Zsíros testtömeget, sovány testtömeget, össz víztartalmat (ezen belül intra- és extracelluláris víztérfogatot) becselő módszer.
- ☼ Nem invazív, a test régióinak összetétele is becsülhető vele (általában: törzs, felső és alsó végtagok régiói), hordozható berendezés.
- ☁ Költséges, számos tényező befolyásolhatja a test ellenállását (hidratáltsági állapot, testhőmérséklet, napszak, stb.).

A vizsgálat azon a fizikai összefüggésen alapul, hogy az emberi test ellenállása arányos relatív víztartalmával, hosszával és keresztmetszetével. A kb. 10–20 % vizet tartalmazó zsíros frakció ellenállása a lényegesen nagyobb, mint a kb. 70–75 % vizet tartalmazó zsírimentes frakcióé. A test ellenállásának mérésével a 2 frakció aránya becsülhető. A vizsgálat során a szervezet bioelektromos ellenállását mérik (800 μA , 50 kHz, illetve multifrekvenciás mérés esetén 5, 50 és 100 kHz mely frekvenciák egymás utáni használatával az extra- és intracelluláris víztér

becsülhető), a végtagokra helyezett elektródok között. A testmagasság és a testtömeg ismeretében a nemre és korra megadott regressziós egyenletekkel becslik a testösszetevőket.

MRI (magnetic resonance imaging) mágneses rezonancia mérésen alapuló képalkotás

📖 Össz víxtartalom becslése.

☀️ Nem invazív, direkt, az emberi test adott régióinak testösszetételi vizsgálatára is alkalmas,

☁️ azonban költséges testösszetételt becslő módszer.

Külső mágneses térben az atommagok beállnak a mágneses térerőnek megfelelően. Ha rádióhullámot bocsátunk a szövetekre, az atommagok energiát nyelnek el belőle és megváltoztatják a mágneses térbeli orientációjukat. A rádióhullámok megszűntekor ezek az aktivált atommagok rádióhullámokat bocsátanak ki.

Komputer tomográfia (CT), számítógépezérelte képalkotás röntgenfelvételek sorozataiból

📖 Zsír-, izom-, csonttömeg becslésére.

☀️ Nem invazív, az emberi test adott régióinak testösszetételi vizsgálatára is alkalmas módszer.

☁️ Költséges, potenciális sugárzásvesztély a vizsgálat során.

A CT alkalmazásakor az emberi test különböző régióinak röntgenfelvételeit metszetek vagy síkpásztázások sorozatában veszik fel, tulajdonképpen a számítógépes és rétegvizsgálati technikát egyesítve térbeli képet nyerve a vizsgált régióról. A vizsgált személy egy hengerben fekszik, amelynek egyik oldalán egy röntgensugár-detektor vele szemben pedig egy röntgensugárforrás található. A detektor és a forrás körbe forgatható. A röntgensugár itt nem fényérzékeny lemezre ütközik, hanem a detektorba jut, ami egy számítógéphez kapcsolódik. Egy bizonyos síkban körben több szögből készítenek felvételt és ezeket a számítógép integrálja. Egy síkmetszet felvételeinek összessége adja a rétegpásztázást. A henger a test hossz tengelye mentén elmozdítható. Számítógépes adatfeldolgozással lehetőség van a zsír-, izom-, csont- és zsígtömeg meghatározására.

Ajánlott irodalom

Davies, P.S.W. és Cole, T.J.. (1995, Szerk.). *Body composition techniques in health and disease*. Cambridge University Press, Cambridge.

Forbes, G.B.. (1978). *Body composition in adolescence*. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Szerk.) *Human Growth*. 2. *Postnatal Growth, Neurobiology*. Plenum Press, New York-London. 239–272.

Holliday, A.. (1978). *Body composition and energy needs during growth*. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth*, 2. Plenum, New York. 117–139.

Gyakorló feladatok

<http://antropologia.elte.hu/fejezet18/index.html>

Irodalomjegyzék

- Acsádi, Gy. (1965). *A koraközépkori magyar halandóságra vonatkozó paleodemográfiai kutatások eredményei.* Tört. Stat. Évkönyv. 1963-64.: 3-34.
- Acsádi, Gy. és Nemeskéri, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Alekszejev, V.P. és Debec, G.F. (1964). *Kraniometria. Metodika antropologitsjeskih isledovanij.* Izd. Nauka, Moszkva.
- Aufderheide, A.C. és Rodriguez-Martin, C. (1998). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Babbie, E. (1999). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata.* Balassi Kiadó, Budapest.
- Bach, H. (1965). *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen weiblicher Skelette.* Anthropol. Anzeiger. 29.: 12-21.
- Bartucz, L. (1961). *Anthropologiosche Beiträge zur I. und II. Periode der Sarmatenzeit in Ungarn.* Acta Arch. Hung. 13.: 157-229.
- Behnke, A.R., Feen, B.G., és Welham, W.C. (1942). *The specific gravity of healthy men.* J. Am. Med. Assoc. 118.: 495-498.
- Bernert, Zs., Évinger, S., és Hajdu, T. (2008). *Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népességek gyermekhalottainak csontmérletei alapján.* Anthropol. Közl. 49.: 43-50.
- Bernert, Zs. (2005). *Kárpát-medencei történeti népességek végtágarányai és testmagassága* [In: Korsós, Z., (szerk.) *IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Előadások összefoglalói*]. MBT, Budapest. 35-43.
- Bocquet-Appel, J.-P. és Masset, C. (1982). *Farewell to Paleodeomography.* J. Human Evol. 11.: 321-333.
- Bocquet-Appel, J.-P. és Masset, C. (1985). *Paleodeomography: Ressurrection or Ghost?* J. Human Evol. 14.: 107-111.
- Bodzsár, É. (2003). *Humánbiológia: Fejlődés, növekedés, érés.* Eötvös-Pázmány Kiadó, Budapest. p. 262.
- Bodzsár, É. (2003). *Humánbiológia: Életkorok biológiája. A pubertáskor.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. p. 235.
- Breitinger, E. (1938). *Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen.* Anthropol. Anzeiger. 14.: 249-274.
- Brinch, O. és Moller-Christensen, V. (1949). *Über vergleichende Untersuchungen über das Kariesvorkommen an archäologischen Schädelmaterial.* Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 59.: 853-880.
- Brooks, S. és Suchey, J.M. (1992). *Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods.* J. Hum. Evol. 5.: 227-238.
- Brožek, J., Grande, E., Anderson, J.T., és Keys, A. (1963). *Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions.* Ann. N.Y. Acad. Sci. 110.: 113-140.
- Carter, J.E.L. és Heath, H.B. (1990). *Somatotyping – development and applications.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Coale, A.J. és Demény, P. (1966). *Regional Model Life Tables and Stable Populations.* Princeton Press, Princeton.
- Conrad, K. (1963). *Der Konstitutionstypus.* Springer Verlag, Berlin.
- Cummins, H. és Midlo, C. (1961). *Fingerprints Palms and Soles.* Dover, New York.

- Cseh-Szombati, L. és Ferge, Zs.. (1975). *A szociológiai felvétel módszerei*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Dányi, D., Dávid, Z., és Pálóczi-Horváth, A.. (1968). *Hungarian Historical Demography after World War II*. Tört. Demogr. Tanulm.. 1.: 1-56.
- Davies, P.S.W. és Cole, T.J.. (1995). *Body composition techniques in health and disease*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Debec, G.F. és Dürnovó, V.V.. (1971). *Fiziceszkoje razvityije ljugyej epohi eneolita b juznoj Turkmenii*. Szov. Etnogr.. 1.: 26-35.
- Dewitc, O., Fullera, N.J., Fewtrellb, M.S., Eliaa, M., és Wellsb, J.C.K.. (2000). *Whole body air displacement plethysmography compared with hydrodensitometry for body composition analysis*. Arch. Dis. Child.. 82.: 159-164.
- Eiben, O.G.. (2003). *Körmend ifjúságának biológiai fejlettsége a 20. század második felében*. Körmendi Füzetek, Körmend. p. 265.
- Éry, K.. (1969). *Investigations on the demographic source value of tombstones originating from the roman period*. Alba Regia. 10.: 51-67.
- Éry, K.. (1971). *Szemponatok a kora Árpád-kori népesség embertani és régészeti forrásainak értékeléséhez*. Demográfia. 14.: 99-106.
- Éry, K., Kralovánszky, A., és Nemeskéri, J.. (1963). *Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja*. Anthropol. Közl.. 7.: 41-90.
- Éry, K.. (1992). *Útmutató a csontvázletelek feldolgozásához (Posztgraduális szakképzés jegyzete)*. ELTE Embertani Tanszék, Budapest.
- Éry, K.. (1981). *Anthropologische Analyse der Population von Tokod aus dem 5. Jahrhundert [In: Mócsy, A., (szerk.) Die spätrömische Festung und das Gräberfeld von Tokod, Budapest] . . 223-263.*
- Falus, I.. (1996). *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Keraban Kiadó, Budapest.
- Farkas, Gy.. (1972). *Antropológiai praktikum I–II*. JATE Embertani Tanszék, Szeged.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., és Stloukal, M.. (1979). *Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett*. Homo. 30.: 1-32.
- Fidanza, E.A., Keys, A., és Anderson, J.T.. (1953). *Density of body fat in man and other animals*. J. Appl. Physiol.. 6.: 252-256.
- Finnegan, M.. (1978). *Non-metric variation of the infracranial skeleton*. J. Anat.. 125.: 23-37.
- Flügel, B., Greil, H., és Sommer, K.. (1986). *Anthropologischer Atlas*. Verlag Tribüne, Berlin.
- Forbes, G.B.. (1978). *Body composition in adolescence*[In: Falkner, F., Tanner, J.M. (eds.) *Human Growth. 2. Postnatal Growth, Neurobiology*] . Plenum Press, New York, London. 239-272.
- Fuller, N.J., Jebb, S.A., Laskey, M.A., Coward, W.A., és Elia, M.. (1992). *Four-component model for the assessment of body composition in humans: comparison with alternative methods, and evaluation of the density and hydration of fat-free mass*. Clin. Sci. (Colch.). 82.: 687-693.
- Fügedi, E.. (1969). *A középkori Magyarország történeti demográfiájának mai állása*. Demográfia. 12.: 500-507.
- Gorlin, F.R. és Goldman, H.M.. (1970). *Oral pathology*[In: Gorlin, F.R., Goldman, H.M. (eds.) *Thoma's Oral Pathology*] . Mosby, St. Louis. 108-111.

- Gyenis, Gy.. (1983). *Észak-magyarországi populációk biológiai távolsága (A palóc néprajzi csoport dermatoglyphiája)*. ELTE, Budapest.
- Györffy, Gy.. (1963). *Magyarország népessége a honfoglalástól a XIV. század közepéig*[In: Kovacsics, J., (szerk.) *Magyarország történeti demográfiája*] . Budapest. 45-62.
- Hajtman, B.. (1971). *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Hall, G.J., Frostter-Iskenius, U.F., és Allanson, J.E.. (1989). *Handbook of normal physical measurements*. Oxford University Press, Oxford, New York, Toronto.
- Hellmann, M.. (1989). *Our third molar teeth, their eruption, presence and absence*. Dental Cosmos.. 78.: 750-762.
- Heymsfield, S.B., Lichtman, S., és Baumgartner, R.N.. (1990). *Body composition of humans: comparison of two improved four-component models that differ in expense, technical complexity, and radiation exposure*. Am. J. Clin. Nutr.. 52.: 52-58.
- Heymsfield, S.B., Wang, J., Kehayias, J., Heshka, S., Lichtman, S., és Pierson, R.N.. (1989). *Chemical determination of human body density in vivo: relevance to hydrodensitometry*. Am. J. Clin. Nutr.. 50.: 1282-1289.
- Holliday, A.. (1978). *Body composition and energy needs during growth*[In: Falkner, F., Tanner, J.M. (eds.) *Human Growth. 2. Postnatal Growth, Neurobiology*] . Plenum Press, New York, London. 117-139.
- Huszár, Gy. és Schranz, D.. (1976). *A fogszuvasodás elterjedése a Dunántúlon, az újkőkortól az újkorig*. Fogorvosi Szle.. 45.: 3-38.
- Huszár, Gy.. (1976). *A fogkopás vizsgálatának újabb módszerei és ezek alapján végzett összehasonlító értékelések eredményei*. , Budapest.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., és Wright, R.K.. (1984). *Age estimation from the rib by phase analysis: White males*. J. Forensic Sciences. 29.: 1094-1104.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., és Wright, R.K.. (1985). *Age estimation from the rib by phase analysis: white females*. J. Forensic Sciences. 30.: 853-863.
- Iscan, M.Y. és Loth, S.R.. (1984). *Estimation of age and determination of sex from the sternal rib*[In: Reichs, K.J., (ed.) *Forensic Osteology – Advances in the Identification of Human Remains*] . Charles C Thomas Springfield, Illinois. 1-16.
- Kivirikko, K.J.. (1993). *Collagen and their abnormalities in a wide spectrum of disease*. Ann. Med.. 26.: 113-126.
- Kohrt, W.M.. (1998). *Preliminary evidence that DEXA provides an accurate assessment of body composition*. J. Appl. Physiol.. 84.: 372-377.
- Kósa, F.. (1973). *Feststellung der Körperlänge und des Lebensalters von Feten auf Grund der Größenmaße der Gehörknöchelchen*. Z. Rechtsmedizin. 71.: 264-269.
- Kósa, F.. (1973). *Regressions- und Korrelationsuntersuchungen fetaler Schädelbasisknochenmaße mit Hinsicht auf die Geschlechtsunterschiede*. Gegenbaurs morph. Jb.. 119.: 336-345.
- Kósa, F.. (1969). *Körperlänge und Lebensalterbestimmung von Feten auf Grund der Knochenmaße*. , Szeged.
- Kósa, F.. (1989). *Age estimation from the fetal skeleton*[In: Iscan, Y., (ed.) *Age Markers in the Human Skeleton*] . Charles C Thomas Springfield, Illinois. 21-54.
- Levesque, G.Y., Demirjian, A., és Tanguay, R.. (1981). *Sexual dimorphism in the development, emergence and agenesis of the mandibular third molar*. J. Dent. Res.. 1.: 1735-1741.
- Lipták, P.. (1980). *Embertan és emberszármazástan*. Tankönyvkiadó, Budapest.

- Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R., és Mensforth, R.P.. (1985). *Chronologic metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of age at time of death*. American Journal of Physical Anthropology. 68.: 15-28.
- Lukaski, H.C.. (1987). *Methods for the assessment of human body composition – traditional and new*. Am. J. Clin. Nutr.. 46.: 537-556.
- Marcsik, A. és Pap, I.. (2000). *Paleopathological research in Hungary*. Acta Biologica Szegediensis. 44(1-4):. 103-108.
- Marcsik, A.. (1984). *A Dél-Alföld avar korának paleopatológiája*. JATE Embertani Tanszék, Szeged.
- Marcsik, A. és Kocsis, S.G.. (1992). *Occurrence of enamel hypoplasia in prehistoric and historic skeletal samples (Hungary)*. [In: Goodman, A.H., Capasso, L.L. (eds.) *Recent contributions to the study of enamel developmental defects*.] . . 219-229.
- Marcsik, A. és Lengyel, I.. (1972). *A csontvázakon leggyakrabban előforduló patológiai elváltozások* [In: Farkas, Gy., (szerk.) *Antropológiai praktikum I*] . JATE Embertani Tanszék, Szeged. 123-136.
- Martin, G.R., Gross, I., Piez, K., és Lewis, M.S.. (1961). *On the intramolecular cross-linking of collagen in lathyrus rats*. Biochim. Biophys. Acta. 53.: 599-601.
- Martin, R. és Saller, K.. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie I-II*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Matiegka, J.. (1921). *The testing of physical efficiency*. Am. J. Phys. Anthropol.. 4.: 223-230.
- Meindl, R.S. és 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. Journ. Phys. Antr.. 68.: 57-66.
- Mészáros, J.. (1990). *A felnőtt termet előrejelzésének lehetőségei* [In: Mészáros, J., (szerk.) *A gyermeksport biológiai alapjai*] . Sport, Budapest. 42-68.
- Miltényi, M.. (1999). *A mozgatórendszer funkcionális anatómiája*. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.
- Minor, R.R.. (1980). *Collagen metabolism*. Amer. J. Pathol.. 98.: 227-278.
- Nemeskér, J., Éry, K., Kralovánszky, A., és Harsányi, L.. (1961). *Data to the reconstruction of the population of an eleven century cemetery: Gáva-Market. (A methodological study)*. Crania Hung., Budapest.
- Nemeskéri, J.. (1970). *A paleodemográfiai kutatások archeológiai és antropológiai feltételei*. Demográfia. 13.: 32-72.
- Nemeskéri, J., Harsányi, L., és Acsádi, Gy.. (1960). *Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden*. Anthropol. Anzeiger. 24.: 103-115.
- Olivier, G.. (1960). *Pratique Anthropologique*. Vigot Frères Ed, Paris.
- Ortner, D.J.. (2003). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, San Diego, USA.
- Ortner, D.J. és Putshar, W.G.J.. (1981). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Contributions to Anthropology.. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Pap, I.. (1983). *Data to the problem of artificial cranial deformation. Part I*. Annls hist-nat. mus. nat. hung.. 76.: 339-350.
- Pap, I.. (1984). *Data to the problem of artificial cranial deformation. Part II*. Annls hist-nat. mus. nat. hung.. 77.: 335-350.

- Pap, I., Fóthi, E., Józsa, L., Bernert, Zs., Hajdu, T., Molnár, E., Bereczki, Zs., Lovász, G., és Pálfi, Gy. (2009). *Történeti embertani protokoll a régészeti feltárások embertani anyagainak kezelésére, alapszintű feldolgozására és elsődleges tudományos vizsgálatára*. Anthropol. Közle. 50.: 105-123.
- Pap, I. és Pálfi, Gy. (2009). *A történeti embertani anyagok kezelését és elsődleges feldolgozását szabályozó egységes protokoll megteremtésének szükségessége, alkalmazási viszonyai és az azokkal kapcsolatos általános javaslatok*. Anthropol. Közle. 50.: 101-104.
- Parfitt, M.A., Drezner, M.C., Glorieux, F.H., Kanis, J.A., Malluche, H., Meunier, P.J., Ott, S.M., és Recker, R.R. (1987). *Bone histomorphometry: Standardization of nomenclature, symbols and units*. J. Bone Miner. Res. 2.: 595-610.
- Pearson, K. (1989). *On the reconstruction of the stature of prehistoric races*. Mathem. Contrib. to the Theory of Evol., V. Phil. Transact. of the Roy. Soc. 192.: 169-244.
- Prior, B.M., Modlesky, Ch.M., Evans, E.M., Sloniger, M.A., Saunders, M.J., Lewis, R.D., és Cureton, K.J. (2001). *Muscularity and the density of the fat-free mass in athletes*. J. Appl. Physiol. 90.: 1523-1531.
- Puustajärvi, K., Nieminen, J., Rasanen, T., Hyttinen, M., Helminen, H.J., Kroger, H., Huuskonen, J., Alhva, E., és Kovanen, V. (1999). *Do more highly organized collagen fibrils increase bone mechanical strength in loss of mineral density after one year running training*. J. Bone Miner. Res. 14.: 321-329.
- Renfrew, C. és Bahn, P. (1999). *Régészet. Elmélet-Módszer-Gyakorlat*. Osiris, Budapest.
- Romhányi, Gy. (1962). *A polarizációs mikroszkópia szerepe a szubmikroszkópos szerkezetkutatásban*. Morphol. Igazs. Orv. Szle. 2.: 161-179.
- Ross, R., Guardo, L., De Guise, R.J., és Pike, B. (1991). *Adipose tissue volume measured by magnetic resonance imaging and computerized tomography in rats*. J. Appl. Physiol. 70.: 2164-2172.
- Rösing, F.W. és Schwidetzky, I. (1977). *Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie des frühen Mittelalters (500–1000 n.d.Z.)*. Homo. 28.: 65-115.
- Rösing, F.W. (1988). *Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmassen*[In: Knussmann, R., (ed.) *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I*] . Fischer Verlag, Stuttgart–New York. 586-600.
- Salma, J.A. (2003). *Body composition assessment with segmental multifrequency bioimpedance method*. Journal of Sports Science and Medicine. 2(Suppl. 3):. 1-29.
- Scheuner, G. és Hutschenreiter, J. (1972). *Polarisationsmikroskopie in der Histophysik*. Georg Thieme, Leipzig.
- Schinz, H., Baensch, W., Friedl, E., és Uehlinger, E. (1952). *Ossifikationstabelle*[In: Schinz, H., (ed.) *Lehrbuch der Röntgen-Diagnostik*] . Thieme, G., Stuttgart. 1-4.
- Schoental, R. (1992). *The rise and fall of the Etruscans. The role of metallurgy, mycotoxins and porphyria*. J. Paleopath. 4.: 221-227.
- Schour, J. és Massler, M. (1941). *The development of the human dentation*. J. Am. Dent. Assoc. 28.: 1153-1160.
- Schultze, C. (1964). *Anomalien, Missbildungen und Krankheiten der Zähne, des Mundes und der Kiefer* [In: Becker, P.E., (ed.) *Humangenetik. Band II*] . Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 344-488.
- Schultze, C. (1970). *Developmental abnormalities of the teeth and jaws*[In: Gorlin, F.R., Goldman, H.H. (eds.) *Thoma's oral pathology*] . C.V. Mosby, St. Luis. 96-183.
- Schwidetzky, I. (1959). *Sonderbestattung und ihre paläodemographische Bedeutung*. Homo. 16.: 230-247.
- Siri, W.E. (1956). *Gross composition of the body*[In: Lawrence, J.H., Tobias, C.A. (eds.) *Advances in Biological and Medical Physics*] . Academic Press, New York. 239-280.

- Siri, W.E.. (1961). *Body composition from fluid spaces and density: an analysis of methods [In: Brožek, J., Henschel, A. (eds.) Techniques for Measuring Body Composition]*. Natl. Acad. Sci.-Natl. Res. Council, Washington, DC. 223-244.
- Sjovold, T.. (1990). *Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation*. Human Evol.. 5.: 431-447.
- Stloukal, M. és Hanáková, H.. (1978). *Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen*. Homo. 29.: 53-69.
- Strouhal, E.. (1967). *Das anthropologische Material des Gräberfeldes aus dem Übergang des Aeneolithikums und der Bronzezeit Ivánka/Donau in der Südwestslowakei*. Ac. Fac. Rer. Nat. Univ. Com. Anthropol.. 12.: 7-54.
- Szathmáry, L.. (1978). *A femur és a tibia bilaterális szimmetriaviszonyairól*. Anthropol. Közlet.. 22.: 87-98.
- Szentágothai, J. és Réthelyi, M.. (1994). *Funkcionális anatómia*. Semmelweis Kiadó, Budapest.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.M., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., és Goldstein, H.. (1975). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height: TW2 Method*. Academic Press, London.
- Todd, T.W.. (1920). *Age Changes in the Pubis Bone: I. The Male White Pubis*. Am. J. Phys. Anthropol.. 3.: 285-334.
- Trotter, M. és Gleser, G.C.. (1958). *A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and long-bones after death*. Am. J. Phys. Anthropol.. 16.: 79-123.
- Ubelaker, D.H.. (1989). *Human Skeletal Remains, Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington.
- Vajda, J.. (1989). *Atlas anatomiae*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- van Raaij, J.M.A., Peek, M.E.M., Vermaat-Miedema, S.H., Schonk, C.M., és Hautvast, J.G.A.J.. (1988). *New equations for estimating body fat mass in pregnancy from body density or total body water*. Am. J. Clin. Nutr.. 48.: 24-29.
- Wells, J.C.K., Fuller, N.J., Dewit, O., Fewtrell, M.S., Elia, M., és Cole, T.J.. (1999). *Four-component model of body composition in children: density and hydration of fat-free mass and comparison with simpler models*. Am. J. Clin. Nutr.. 69.: 904-912.
- Withers, R.T., LaForgia, J., Pillans, R.K., Shipp, N.J., Chatterton, B.E., Schultz, C.G., és Leaney, F.. (1998). *Comparisons of two-, three-, and four-compartment models of body composition analysis in men and women*. J. Appl. Physiol.. 85.: 238-245.
- Womersley, J., Durnin, J., Boddy, K., és Mahaffy, M.. (1976). *Influence of muscular development, obesity and age on the fat-free mass of adults*. J. Appl. Physiol.. 41.: 223-229.