

# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG  
EMBER TANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő:  
EIBEN OTTÓ

34. kötet

1–2. füzet

BUDAPEST  
1992

# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

(Founded by M. MALÁN)

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

A periodical of the Anthropological Section of the Hungarian Biological Society

Editor: O. G. EIBEN

Editorial Board

K. ÉRY, GY. FARKAS, L. HORVÁTH, P. LIPTÁK, J. NEMESKÉRI, M. PAP, T. TÓTH

## Felhívás a szerzőkhöz

Az Anthropologiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának folyóirata, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának felügyeletével és erkölcsi támogatásával jelenik meg. Szerkeszti a szerkesztőbizottság.

A szerkesztőbizottság elfogad a fizikai antropológia, ill. az általános (nem klinikai) humángenetika témaköréből önálló vizsgálatokon alapuló tanulmányokat, továbbá olyan kritikai vagy szintézis tartalmú közleményeket, amelyek az embertani tudomány előbbrevitelét szolgálják. A közlés alapfeltétele általában az, hogy a tanulmányt a szerző a MBT Embertani Szakosztályának szakülésén előadja.

Az előadásokat a szakosztály titkáránál lehet bejelenteni és azok műsorra tűzéséről a Szakosztály intézőbizottsága dönt.

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

1. A tanulmányok világosan fogalmazott célkitűzésű, korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok igazolt, bizonyított eredményeit tartalmazzák, tömör és érthető stílusban. A tanulmányok terjedelme mondanivalójuk mértékéhez igazodjon. A rendelkezésre álló évi 12 ív terjedeleme korlátozza az egyes tanulmányok terjedelmét, ezért 2–2,5 szerzői ívet meghaladó terjedelmű kéziratokat nem áll módunkban elfogadni. A történeti antropológiai tanulmányoknál egyedi méreteket – őskori és honfoglalás kori szériák kivételével – általában nem közlünk.

2. A kéziratot A/4 alakú fehér papírra, kettős sorközzel, a papírlapnak csak az egyik oldalára kell gépelni, oldalanként 25 sor, soronként 55–60 betűhely lehet. Minden dolgozatot két teljes, nyomdakész kéziratpéldányban kell benyújtani, összefoglalással, táblázatokkal, ábrákkal együtt.

3. Az idegen nyelvű összefoglalást – amely a tanulmány terjedelmének mintegy 10 százaléka – az Anthropologiai Közlemények a kongresszusi nyelvek egyikén közli. Az idegen nyelvű összefoglalásnak tartalmaznia kell a probléma felvetését, az alkalmazott vizsgálati módszert, valamint a kutatás legfontosabb eredményeit.

A tanulmány címlapján 150 szónál nem nagyobb terjedelmű, angol nyelvű *Abstract*-ot közlünk. A fordításról – ha a szerzőnek nem áll módjában – a szerkesztő gondoskodik.

4. A tanulmányhoz tartozó táblázatoknak, ábráknak az Anthropologiai Közleményeknél az utóbbi évfolyamokban kialakult egységes gyakorlatot kell követniük.

A táblázatok a tudományos dokumentáció elveinek figyelembevételével kell megszerkeszteni. Az egyes tanulmányokhoz tartozó azonos típusú táblázatoknak egységeseknek kell lenniük. A folyóirat tükrébe be nem férő táblázatok több részre osztandók; több oldalas (behajtott) táblázatok nyomdatechnikai okokból nem fogadunk el. Minden táblázatot külön lapra kell gépelni, sorszámmal és címmel kell ellátni.

5. Csak gondos kivitelű és klisézésre alkalmas minőségű ábrákat fogadunk el. A rajzon alkalmazott jelölések világosak, egyértelműek legyenek. Minden ábrát, függetlenül attól, hogy vonalas rajz vagy fotó, *ábra* jelöléssel, sorszámmal és aláírással kell ellátni. A műnyomó papírt igénylő fényképeket tábla formájában közli a lap; ezek összeállításánál a szerzőknek a tartalmi követelmények mellett az esztétikai szempontokat is figyelembe kell venniük.

Folytatás a borító 3. oldalán

*The Anthropologiai Közlemények is indexed in Current Contents.*



# ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG  
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő:  
EIBEN OTTÓ

34. kötet

1-2. füzet

BUDAPEST  
1992



## MEGEMLÉKEZÉS PONORI TÖRÖK AURÉL ANTROPOLÓGUS PROFESSZORRÓL SZÜLETÉSÉNEK 150. ÉVFORDULÓJÁN

*O.G. Eiben*

Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke, Budapest

**Commemoration of Aurél Ponori Török, professor of physical anthropology,  
on his 150th anniversary.**

Négyes emlékünnepe van ez évben a magyar antropológiának, és mind a négy évforduló ugyanazon személyhez kapcsolódik:

150 évvel ezelőtt, 1842. február 13-án született Pozsonyban Ponori Török Aurél, nagykultúrájú ügyvéd családjában, harmadik fiúgyermekként;

110 évvel ezelőtt, 1882-ben indította el Török Aurél nagy reményekkel az "Anthropologiai Füzetek" című folyóiratot egy 316 oldalas kötettel, amelynek mind a 16 tanulmányát ő maga írta;

100 évvel ezelőtt, 1892. május 5-én választotta őt levelező tagjává a Magyar Tudományos Akadémia, és

80 évvel ezelőtt, 1912. szeptember 2-án, a genfi antropológiai kongresszus megnyitásának előestéjén érte őt a váratlan halál. A magyar nemzet e nagy fiának halála feletti gyászban osztozott az akkori nemzetközi antropológus társadalom.

Mai megemlékezésünk tehát egy, a maga korában európai, sőt világméreteken ismert szaktudós, a hazai antropológia kiemelkedő egyéniségének szól.

Amikor Török Aurél 1881. szeptember 8-án megkapta professzori kinevezését a budapesti Egyetem újonnan létesített antropológiai tanszékére, amely egyébként a világ egyetemi antropológiai intézeteinek sorában az ötödik (!) volt, már megjárta európa akkori legfontosabb antropológiai műhelyeit. Egy évet töltött Párizsban is, ahol Broca professzornál, a kor vezető antropológusánál tanulta meg az új tudomány alapismereteit. Gondoljuk meg, ekkor még



Ponori Török Aurél professzor bronz portré domborműve az ELTE Embertani Tanszékének falán (Kiss Sándor szobrászművész alkotása)

a "ἡμετέρι θεαστόν" természettudományos értelmezése egészen új volt. 1881. októberében kezdte meg egyetemi előadásait egyelőre két hallgatónak, Thirring Gusztávnak, a fővárosi Statisztikai Hivatal későbbi igazgatójának és Pápai Károlynak, aki osztyákföldi kutatásaival írta be nevét a hazai antropológia történetébe. Török előadásai népszerűek voltak, egyre több hallgatója lett. Az 1900-as évek elején már 200–300 hallgató is megjelent előadásain. Ezek egyike volt Bartucz Lajos, későbbi tanársegédje, majd hivatali utóda.

Török Aurél nagy lendülettel fogott hozzá a tanszék szervezéséhez: osteológiai gyűjteményt, demonstrációs anyagokat, mérőeszközöket, könyvtárat stb. kellett teremtenie. Hamarosan hatalmas gyűjtemény, több, mint 10 000 koponya és mintegy 1000 csontváz alkotta a Török által tervezett Antropológiai Múzeum anyagát.

Kutatásaiban részben a "régí ereklyék" gyűjtésére és antropológiai feldolgozására, részben az újonnan kialakuló tudományág módszertani kérdéseinek megoldására összpontosította tudását és energiáját. Ő volt az, aki III. Béla királyunk csontmaradványait elsőként vizsgálta antropológiai szempontból. Osteológiai, craniológiai munkájához szellemes mérőeszközöket konstruált. Számos kraniometriai munkája keretében az elsőként egyikeként alkalmazott biometriai módszereket és valószínűségszámítást. Ennek a munkásságnak mintegy betetőzése volt az 1890-ben kiadott 631 oldalas könyve "Grunzüge einer systematischen Kraniometrie". Ez a munka a kraniometria módszertani kézikönyve, amelyet szerzője az antropológusok, anatómusok, orvosok széles társadalmának szánt. A több, mint 5000 koponyaméret azonban kissé elriasztotta a kor tudósait. Nagyon szép elismerések mellett ugyanis éles, sőt gúnyos kritikák is érték őt. Válaszul még tovább igyekezett finomítani módszereit. Joggal illette őt a kortársak jellemzése: Török Aurél valóban "a kraniológia pesti reformátora" volt.

Professzori kinevezésekor az ígérte Trefort Ágoston m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszternek, hogy "kötelessége léssen ezen új szaktudományt tőle telhetően meghonosítani".

Nem érdektelen iti visszatekinteni a közel 120 év előtti hazai kezdetekre.

1873-ban Jókai Mór lapjában, a Hon-ban Scheiber Sámuel Trefort miniszterhez írott "Pro Memoria"-jában részletesen kifejtette az antropológia tudomány jelentőségét, és komoly tudományos érvekkel támasztotta alá annak szükségességét, hogy ezt a tudományágat hazánkban is művelni kell. Ennek alapfeltételeként Scheiber három dolgot tartott fontosnak: (1) létesüljön Antropológiai Intézet és Gyűjtemény, (2) alakuljon Antropológiai Társaság, és (3) induljon antropológiai folyóirat. 1874-ben Majláth Béla is sürgette egy antropológiai társulat létesítését. Scheiber javaslata azonban, amelyet 1875-ben megismételt, majd 1876-ban a 8. Nemzetközi Őstörténeti és Embertani Kongresszuson – immár Rómer Flóris és Lenhossék József támogató egyetértésével – próbált ismét propagálni, sajnálatos módon nem kapott érdemi támogatást.

Ezt a hármas követelményt vette át aztán Török Aurél is, és indult harcba ezek megvalósításáért. Az ő nagy lelkesedéséhez sem társult azonban a hivatalos szervek megértő, anyagiakban is megnyilvánuló segítőkészsége.

Ez a mai ünnepélyes megemlékezés alkalmat ad nekünk, késői utódainak arra, hogy számba vegyük, mi valósult meg jó 100 évvel később abból, amit kiváló elődeink az 1870-es évektől kezdve megálmodtak.

*ad 1.* Embertani intézet és gyűjtemény: Amint az köztudott, hazánkban három egyetemi embertani tanszék (az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, Budapesten, a József Attila Tudományegyetemen, Szegeden és a Kossuth Lajos Tudományegyetemen



tanszéki csoport, Debrecenben), valamint a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára működik, mint "alapintézet". Mindegyik jelentős gyűjteménnyel, illetve megfelelő múzeumi háttérrel is rendelkezik.

A Török Aurél nyomán indult hazai történeti embertani kutatások igen jelentős eredményeket értek el. Török Aurél tanítványa, Bartucz Lajos folytatta a történeti személyiségek csontmaradványainak antropológiai feldolgozását, és fontos paleoantropológiai kutatásokat végzett. A hazai paleoantropológiai kutatások skálája paleodemográfiai, paleopathológiai, paleoserológiai stb. aspektusokkal bővült. A történeti népességek biológiai rekonstrukciójának kidolgozása is magyar antropológus, a Bartucz-tanítvány Nemeskéri János nevéhez fűződik.

Scheiber Sámuel, illetve Török Aurél első kívánsága – úgy látszik – megvalósult.

A Török Aurél által kezdeményezett gyűjtemény sorsa azonban tanszékünkön eléggé viharos volt, sok költöztetést ért meg. A biológia újabb, divatos szakágainak jelentős egyetemi térhódításának, sürgető követeléseinek hatására Egyetemünk, Karunk vezetősége az 1960-as évek végén a gyűjtemény felszámolására adott utasítást. Nem kevés erőfeszítésünkbe került, hogy a gyűjtemény történetileg azonosított, tudományosan értékes részét – úgy, ahogy – megőrizhessük.

Időközben Tanszékünk kutatási profilját az újabb kor követelményeihez igazodva alakítottuk ki, amely kutatások az élő magyarság, azon belül is a magyar ifjúság biológiai fejlődésére, fizikai erőnlétére, és mindezeknek mint az egész népesség biológiai jólétének tükrözésére irányul.

Úgy gondolom, hogy Török Aurél – aki maga is többször hangsúlyozta a magyar nemzeti jellegű kutatások jelentőségét – elégedetten nyugtázná törekvéseinket.

*ad 2.* Ami az antropológiai tudományos társaságot illeti, a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya betölti azt a szerepet, amelyet Scheiber Sámuel és Török Aurél szánt neki. Az 1952 óta, tehát éppen 40 éve működő Szakosztály megfelelő publikációs és vitafóruma a hazai antropológiai/humánbiológiai kutatásoknak. Az eddigi 275 szakülésen elhangzott sokszáz előadás bizonyítja a magyar antropológia életképességét. – Török Aurél sem kívánhatott volna jobbat e téren.

*ad 3.* Folyóirat: Török Aurél "Anthropologiai Füzetek" érdeklődés híján csupán egyetlen kötetet élt meg. Tanítványa, Bartucz Lajos indította újra a lapot 1923-ban, és 1939-ig négy évfolyamot tudott megjelentetni. Az újabb folytatást az 1953/54-ben induló Biológiai Közlemények "Pars Anthropologica"-ja jelentette, amely négy év után önálló "Anthropologiai Közlemények" címmel jelenhetett meg. Az érdem Malán Mihály professzoré, aki nagy szakértelemmel szerkesztette a lapot. Amikor 1966-ban Nemeskéri Jánossal együtt átvettük tőle a szerkesztést, a tematikai fejlesztést tűztük ki célul, majd 1977-től kezdve sikerült egyre inkább nemzetközivé tennem a folyóiratot, anélkül persze, hogy az antropológia/humánbiológia "nemzeti tudomány" jellege a legkisebb mértékben is háttérbe szorult volna.

Az Anthropologiai Közlemények az 1980-as évek második felében, amikor igazán virágzott, került ismét kritikus helyzetbe. Már 1987/88-ban két naptári év jelzéssel összevont kötetet tudtunk csak megjelentetni. Az akadémiai támogatás megszűnése, az Akadémiai Kiadó majdnem csődbe jutása az Anthropologiai Közleményeket is válságos helyzetbe sodorta. A megjelentetés költségeinek előteremtésére kérrsel kellett fordulnom mindazon intézményekhez, amelyeknek munkatársai rendszeresen publikáltak a lapban. A nagylelkű segítőkészség eredményeképpen összejött a szükséges pénz, a lap nyomdában van, ez év tavaszán megjelenik az 1989/90. évi kötet. – Az újabb kötetek

megjelentetése azonban továbbra is bizonytalan. Az ez ügyben beadott pályázatainkat elutasították. Nagy kérdés, miből tudjuk fenntartani a folyóiratot.

Kérem, nézzék el nekem, hogy ilyen hosszan foglalkoztam az antropológiai folyóirat ügyével; elszomorító, hogy 110 évvel a kezdetek után ismét a magyar antropológiai folyóirat életbenmaradásáért kell küzdenünk. Török Aurél 1897-ben írott tanulmányának címe, "Esdő szó a magyar nemzethez..." újra aktuális. Bizonyos vagyok azonban benne, hogy ez alkalommal meg fogjuk találni a megoldást, és az egyetlen hazai antropológiai/humánbiológiai folyóirat továbbra is alkalmas fóruma lesz a kutatási eredmények publikálásának, úgy, ahogyan azt kitűnő elődeink, így Török Aurél is elképzelte.\*

Tisztelettel és köszönettel emlékezünk arra a férfiúra, aki a magyar antropológia megindításában, az említett három követelmény megvalósításában oly sokat tett, és évtizedeken át szinte egyedül művelte itthon szaktudományunkat. Ápolni fogjuk továbbra is Török Aurél professzor emlékét, és az ő szellemében kívánjuk művelni és fejleszteni a magyar antropológiát/humánbiológiát.

Hölgyeim és Uraim, köszönöm, hogy eljöttek és velünk emlékeztek és ünnepeltek.

\*

Elhangzott 1992. február 10-én, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékén, Ponori Török Aurél, első magyar antropológus professzor, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja születésének 150. évfordulóján rendezett ünnepségen.

---

\* Az 1992. februárjában elhangzott előadás óta öröndetesen javult a helyzet: az 1989/90. évi, 32. kötet 1992. májusában megjelent. Az 1991. évi 33. kötet megjelentetéséhez a Művelődési és Közoktatási Minisztérium jelentős támogatást adott, a nyomdaköltség további részét a Magyar Biológiai Társaság fedezte; a kötet 1992. decemberében megjelent. Azt 1992. évi 34. kötet nyomdaköltségeinek jelentős részét a Magyar Tudományos Akadémia vállalta. — Köszönet érte!

## BODY COMPOSITION OF SZÉKESFEHÉRVÁR CHILDREN AGED 7 TO 18

É. B. Bodzsár and J. Pápai

Department of Anthropology, Eötvös Loránd University, Budapest; Central School of Sports, Budapest, Hungary

**Abstract:** *In 1991 a cross-sectional growth study was carried out in 3633 children living in Székesfehérvár (1687 boys and 1946 girls). The purpose of the study was to analyze the changes in body composition with age, as reflected by absolute and relative body fat and total and lean body mass.*

*In the boys lean body mass increased continuously with age, with a steep rise between 12 and 16 years. The increase in absolute body fat levelled off after age 16.*

*The changes in the girls' body components followed a different pattern: absolute body fat content rose in the whole age range studied while lean body mass did not change practically after 15 years of age.*

*The relationship between the respective body components was specific to the boys and girls though in pre-puberty the growth rates of fat and lean body mass were found to be quite similar. During puberty the growing difference between the sexes was attributable only in part to a dissimilar composition of the body, the unequal growth rates of the body components were also important.*

**Key words:** Székesfehérvár growth study; Body composition; Maturation; Menarche; Oigarche (first emission).

### Introduction

Developmental grade in children has often been judged in medical practice by stature and body mass or by developmental indices based on these two dimensions. There are two basic problems in estimating developmental status by body mass. First, the impact of environmental factors on body mass is greater in comparison with height. Second, the components of body mass, such as bones, muscles, fat and viscerae, differ in their time course of growth and development. Body mass is a resultant of the differential development of these organs and tissues, so it may show comparable values despite wholly dissimilar grades of development in the tissues. Accordingly, the growth curve of body mass is less informative and has a limited value in assessing body development in children.

To exactly describe the rules governing the age changes in the development of body components is a very intricate task demanding much work and considerable instrumental background (Pařízková 1977, Malina 1980). Simpler yet valid anthropometric methods have been devised on the basis of the former techniques so there are a number of practically easier procedures available (Sloan et al. 1962, Durmin and Rahaman 1967, Sloan 1967, Katch and Michael 1968, Katch et al. 1979).

The present paper summarizes our observations concerning the age changes of the body components and sex differences. Also the differences between the body composition of children of the same chronological age but differing sexual maturity are described.

### Material and Methods

A detailed anthropometric study was carried out among the children of the Székesfehérvár primary and secondary schools in 1991. The 3633 children (aged 7 through 18) whose two-component study of body composition this report contains belonged to this sample. *Table 1* summarizes the age and sex distribution of the studied children.



**Table 1. Distribution of age and sex  
in the Székesfehérvár sample studied**

Boys N	Age (year)	Girls N
118	7	126
123	8	145
141	9	163
140	10	179
144	11	158
168	12	175
164	13	174
163	14	177
194	15	204
148	16	187
120	17	161
64	18	97

Body density was estimated by the regression equation of Durnin and Rahaman (1962). Total and fat-free mass was discriminated by using body fat per cent obtained by Siri's formula (1956). The differences between the respective subject groups were analyzed by *t*-tests for independent samples.

## Results and Discussion

By analyzing the age changes in total body mass (TBM) it could be stated that the greatest difference between the successive age groups was in the age range between 11 and 15 in the boys and between 9 and 14 in the girls (*Table 2*). By comparing the age group means of the boys and girls body mass was found to be practically similar during child age and prepuberty. It was after age 13 that body mass began to differ by sex so that after 16 the boys were significantly heavier than the girls.

In boys the yearly growth of total and lean body mass (LBM) was almost the same except the age groups of 11 and 12, then 15 and 16, respectively. The relatively steady increase in fat mass (TBF) was superseded by a faster fat accumulation at the ages of 12 and 16. After 17 years of age an absolute fat loss was observed (*Table 2*).

In girls the steady increase of LBM until 10 years of age was followed by a phase of more intense gain while after 15 this was a stable fraction of body mass. Fat mass accumulation was fastest between 11 and 15 (*Table 2*).

The intergender comparison of body mass and its components showed that the prepubertally comparable body mass arose from differing sex-linked proportions between the components. The contribution to body mass of LBM was relatively larger in the boys and of body fat in the girls. The differences in LBM in the two sexes was smallest at the ages of 11 and 12. The reason for that is the earlier onset of adolescent growth spurt in the girls. The more intense and longer lasting increase of LBM in the boys leads to a very marked intergender difference by the end of puberty.

The sex-linked differences of fat mass in constituting total mass in the respective age ranges are more demonstrative when expressed relatively (*Table 3*). The significant differences that had been present also in prepuberty became even more marked after 14 years of age. While in the girls puberty brought about intense fat accumulation, in the boys relative body fat did not change practically after the age of 12.



**Table 2. Means and SDs of body mass and body components (kg)  
in Székesfehérvár boys and girls**

AGE (year)	TBM		LBM		TBF	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>Boys</i>						
7	24.6 ± 3.8		20.4 ± 2.3		4.2 ± 2.1	
8	26.3 ± 6.2		21.6 ± 3.3		4.8 ± 3.2	
9	29.7 ± 6.5		23.6 ± 3.3		6.1 ± 3.6	
10	33.1 ± 6.7		26.2 ± 3.5		6.9 ± 3.8	
11	35.8 ± 8.1		28.0 ± 4.1		7.8 ± 4.6	
12	41.6 ± 10.8		31.7 ± 5.6		9.9 ± 5.9	
13	46.4 ± 10.5		36.1 ± 6.5		10.2 ± 5.1	
14	52.9 ± 10.8		41.3 ± 6.4		11.6 ± 5.9	
15	58.1 ± 11.6		45.4 ± 6.7		12.7 ± 6.5	
16	65.4 ± 10.0		50.2 ± 6.1		15.1 ± 7.2	
17	66.4 ± 9.8		51.9 ± 5.8		14.5 ± 5.9	
18	68.7 ± 9.4		54.6 ± 5.8		14.1 ± 5.3	
<i>Girls</i>						
7	23.2 ± 4.2		17.6 ± 2.3		5.6 ± 2.2	
8	25.9 ± 5.1		19.4 ± 2.6		6.5 ± 2.7	
9	27.9 ± 5.2		20.8 ± 2.7		7.1 ± 2.8	
10	32.0 ± 7.1		23.3 ± 3.6		8.7 ± 3.8	
11	36.7 ± 8.3		26.6 ± 4.4		10.1 ± 4.4	
12	42.0 ± 9.7		30.1 ± 4.9		11.9 ± 5.3	
13	46.5 ± 9.5		33.2 ± 4.9		11.9 ± 5.3	
14	50.9 ± 9.4		35.8 ± 4.7		15.1 ± 5.0	
15	54.0 ± 8.7		37.2 ± 4.3		16.8 ± 5.0	
16	55.7 ± 9.2		38.0 ± 4.6		17.7 ± 5.1	
17	56.7 ± 8.2		38.7 ± 4.4		17.9 ± 4.5	
18	57.5 ± 9.3		39.5 ± 4.9		18.0 ± 5.8	

**Table 3. Means and SDs of relative body fat (%)**

Boys		Age (year)	Girls	
Mean	SD		Mean	SD
16.58 ± 5.61		7	23.46 ± 5.00	
16.91 ± 6.07		8	24.25 ± 5.25	
19.18 ± 6.76		9	24.70 ± 5.46	
19.73 ± 6.85		10	26.19 ± 5.50	
20.37 ± 7.30		11	26.47 ± 5.76	
22.20 ± 7.56		12	27.21 ± 6.05	
21.16 ± 6.29		13	27.65 ± 5.46	
21.06 ± 6.81		14	28.95 ± 4.63	
20.89 ± 6.54		15	30.56 ± 4.64	
22.15 ± 6.76		16	31.29 ± 4.10	
21.36 ± 5.31		17	31.68 ± 4.19	
19.89 ± 5.84		18	30.79 ± 4.07	

In summary, it could be stated that body composition differs markedly by sex already in childhood and such differences become even larger during sexual maturation.

Other reports as well as our studies (Malina 1975, Forbes 1978, Holliday 1978, Chumlea et al. 1983, Bodzsár 1980, 1984, 1988, 1991, Bodzsár and Pápai 1989) have also shown that during puberty not only intergender differences become more marked, but also the differences between children of the same sex but belonging to a different type of development and maturation.

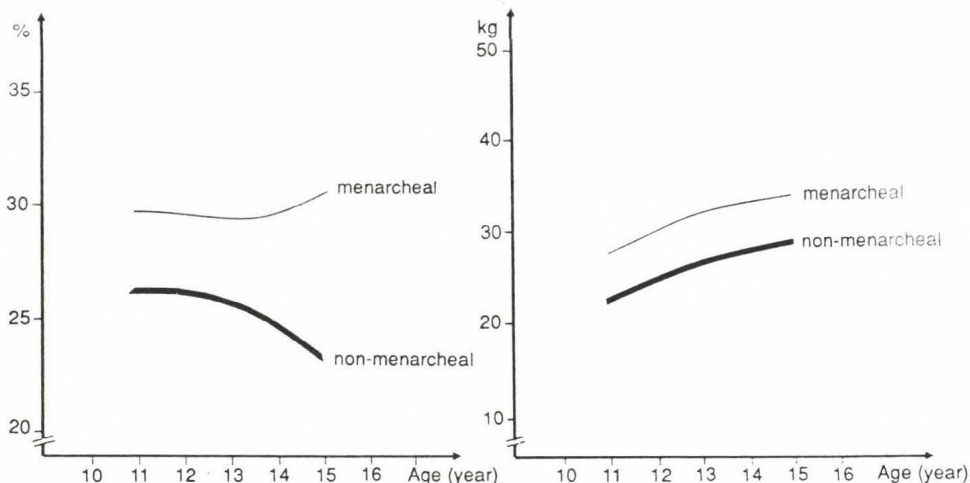


Fig. 1: Mean percent body fat of menarcheal and non-menarcheal girls

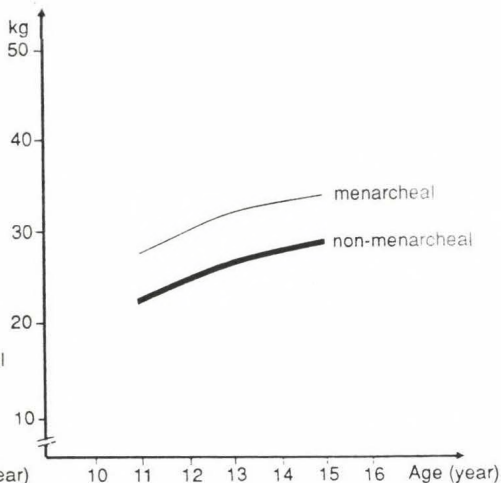


Fig. 2: Mean lean body mass of menarcheal and non-menarcheal girls (kg)

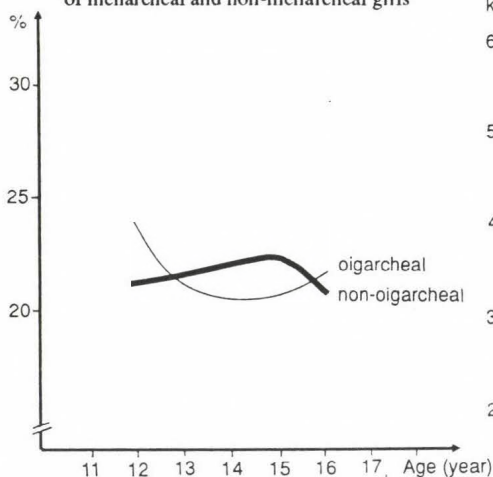


Fig. 3: Mean percent body fat of oigarcheal and non-oigarcheal boys

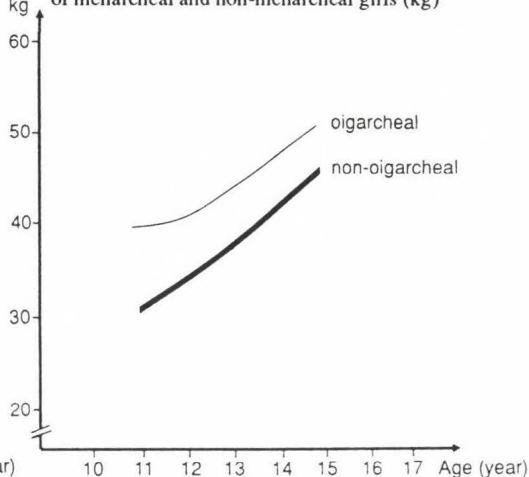


Fig. 4: Mean lean body mass of oigarcheal and non-oigarcheal boys (kg)

In what follows, a comparative analysis of body composition is given through the observations made in the children of the same age but grouped according to the occurrence or non-occurrence of menarche, respectively oigarche (first emission).

In girls, relative body fat – as shown by the fat percentage – was significantly greater in those reporting menarche in the whole observed age range. In them it was also of the same extent practically at all ages (*Fig. 1*). This gives rise to the inference that the smaller relative body fat the later menarche occurs.

Post-menarcheal girls had a significantly larger LBM, too (*Fig. 2*). On the other hand, the ratio of LBM over fat mass was greater in the pre-menarcheal girls than in the early maturers. Thus, excess body mass in the more mature ones was due to a relatively larger fat mass.

In boys the early maturers accumulated less fat and had a consistently larger absolute LBM (*Fig. 3 and 4*).

Summarizing these observations it can be stated that the child's maturation type is clearly reflected by body composition, nevertheless, early and late maturation is predestined by dissimilar ratios of body components in the two genders.

In this way, the standards produced for the age changes of body composition do not only inform on the developmental stage of bones, muscles and fat in the children but provide an opportunity to evolve an adequate technique for a short-time prediction of pubertal events.

\*

*Acknowledgement:* This study was funded by the Hungarian National Foundation for Scientific Research (OTKA grant No. 2225).

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 30 September, 1992.

## References

- Bodzsár ÉB (1980) Physique and sexual maturation. — *Anthrop. Közl.*, 24; 23—30.  
Bodzsár ÉB (1984) A testösszetétel életkori és nemi variációi. — *Anthrop. Közl.*, 28; 17—23.  
Bodzsár ÉB (1991) *The Bakony Growth Study*. — *Humanbiol. Budapest.*, 22. 210 p.  
Bodzsár ÉB, Pápai J (1989) Maturation and body composition. — *Humanbiol. Budapest.*, 19; 215—218.  
Chumlea CWM, Siervogel RM, Roche AF, Webb P, Rogers E (1983) Increments across age in body composition for children 10 to 18 years of age. — *Human Biol.* 55; 845—852.  
Dumin JVGA, Rahaman MN (1967) The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. — *Brit. J. Nutr.*, 21; 681.  
Forbes GB (1978) Body composition in adolescence. — in: Falkner F, Tanner JM (Eds) *Human Growth*. Vol. 2; 239—272. Plenum Press, New York.  
Holliday MA (1978) Body composition and energy needs during growth. — in: Falkner F, Tanner JM (Eds) *Human Growth*. Vol. 2; 117—139. Plenum Press, New York.  
Katch FI, Michael ED (1968) Prediction of body density from skin-fold and girth measurements of college females. — *J. Appl. Physiol.*, 25; 92.  
Katch FI, Behnke AR, Katch VL (1979) Estimation of body fat from skinfolds and surface area. — *Human Biol.*, 51; 411.  
Malina RM (1975) Anthropometric correlates of strength and motor performance. — in: Wilmore JH, Keogh JF (Eds) *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 3; 249—274. Academic Press, New York—San Francisco—London.  
Malina RM (1980) The measurement of body composition. — in: Johnston FE, Roche AF, Susanne C (Eds): *Human Physical Growth and Maturation*. pp 35—59. Plenum Press, New York—London.  
Pařízková J (1977) *Body Fat and Physical Fitness*. — Martinus Nijhoff BV., Medical Div., The Hague.  
Siri WE (1956) *Body composition from fluid spaces and density*. — MS UCRL 3349. Donner Lab., University of California.  
Sloan AW (1967) Estimation of body fat in young men. — 311.  
Sloan AW, Burt JJ, Blyth CS (1962) Estimation of body fat in young women. — *J. Appl. Physiol.*, 17; 967.

*Mailing address:* Dr Bodzsár, Éva  
ELTE Embertani Tanszék  
H-1088 Budapest, Puskin u. 3.  
Hungary





## THE INEQUALITY OF INFANT MORTALITY

Gy. Sáfár Boóc

Institute of Sociology, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

**Abstract:** *The traditionally high value of infant's mortality in Hungary has been basically influenced by the extremely high figure and rate of premature births during the last decades. The effects of the risk factors on the various levels of the social hierarchy are different. The difference between the infant's mortality value of the ranks of the social hierarchy has increased considerably since the beginning of the 1980s. Infant's mortality should be explained and treated as a complex social, sociological and medical problem.*

**Key words:** *Infant mortality; Premature birth; Mode of life; Social inequality.*

All over the world, the rate of infant mortality is regarded as one of the indices of the degree of civilization, which projects the economic, cultural conditions and the level of development of public health in a given country. It is considered as one of the most sensitive demographic characteristics of the inequality of chances of the people living on the different levels of social hierarchy.

It's rate has been regularly recorded in European countries since the middle of the 19th century. The data registered in various countries showed significant differences as early as one and a half centuries ago. In 1850, one-tenth of one thousand live neonates died before the age of one year in Norway (102‰), while three times as many in Germany (297‰).

In Hungary there has been statistical data collection since 1891, when the rate of infant mortality amounted to 272‰, one of the highest in Europe. Up to the end of the last century one out of four infants born in Hungary had not lived to turn one year old. The 200‰ rate of infant mortality at the turn of this century has dropped below one-tenth since then. Despite the continuous decrease, Hungary as compared with the European countries traditionally ranks at one of the last places, lagging about 15–20 years behind the developed European countries.

Significant differences can be discovered in the decreasing rate of infant mortality according to the newborns' ages. The value of the death rate during 0–6 days has remained more or less the same but the value of the death rate during 28–364 days has decreased considerably during the last 60 years (*Table 1*).

**Table 1. Structure according to the age of infant mortality in Hungary.**  
**Number of deaths under the age of one year out of 1000 live births.**  
**(Reference: Demographic Yearbook, 1990, Budapest, KSH)**

Year	Death rate per days			
	0 — 364	0 — 6	7 — 28	28 — 364
1891	272.0			
1900	225.7			
1910	196.1			
1920	192.5			
1930	152.5	29.9	33.9	94.7
1941	115.6	26.4	19.8	69.4
1950	85.7	23.6	14.7	34.7
1960	47.6	22.1	5.3	20.2
1970	35.9	24.5	3.9	7.5
1980	23.2	15.3	2.6	5.3
1990	14.8	8.7	2.1	4.0

One of the two main causes was a world phenomenon but the other was a result of the specific Hungarian circumstances. Today it is definitely easier the treatment of the acquired – usually infectious – infant diseases in the countries having a developed health care system than to keep the survival of the highly immature premature infants. However the extremely high frequency of the premature rate and the unfortunate weight-specific death of the newborns are specific Hungarian phenomena basically determining the total value of the infant mortality. The value of our premature rate is about double, the death rate between 0–6 days is about three times higher than in the West-European countries. In Hungary today the mortality of the infants born with less weight than 2500 grammes is about twenty times higher than the mortality of the ones being born with a higher weight value. Therefore we have to search the reasons of the infant mortality among the reasons of premature.

The value of the premature ratio increased considerably in the 1950s–1970s. That time the frequency of premature births grew in the wake of the increasing trend of induced abortions was blamed for the hardly decreasing infant mortality. In the analysis of various indices of morbidity and mortality, it became widespread to stress the irresponsible way of life of a part of the population. It became generally accepted that for the high rate of infant mortality in Hungary the women who underwent induced abortion, drank, smoked, and lived under poor hygienic circumstances were responsible in the first place. The government tried to cover up the actual social causes, the existing social differences, and the problems of the national health service (the lasting underfinancing of public health, and the wrong domestic practice of abortion, the most drastic method, dilatation+curettage used en masse).

As a result of the provisions of Population Policy Decree of 1974 (administrative restriction of abortion, campaign of hygienic education, a wider range of contraceptives) the rate of induced abortions suddenly dropped by half, leaving of premature births almost unchanged. Thus statistics refuted the previously prevalent view that had blamed the rate of induced abortions for the high infant mortality (*Figure 1*). It is obvious for professionals that a string of induced abortions in the obstetrical anamnesis significantly reduces the chances of bearing to the full time of pregnancy, but in the light of the present stage of our knowledge innumerable biological demographic, economic, and sociological factors play a role in the formation of body weight at birth (Boócné 1991). The separation and weighting of the influencing factors will defy solution, for they exercise their effects now strengthening, now weakening each other. Biological and social factors become social and biological ones respectively, thus shaping the social inequality of infant mortality.

The disadvantages of the heterogeneous modernisation in the socialist countries – employment of the women, hazards at the place of work, overforced industrialisation, increasing environmental pollution, increasing mobility – had their effects in Hungary as well. The extensive industrialization caught up unskilled female labour force in the masses. The almost full employment of women was not first of all due to endeavour aimed at emancipation, it was brought about by economic necessity. Males could not provide for their meagre pay kept artificially low. Unskilled women were often compelled to take up jobs not suitable for their biological constitution. Mothers with small children were exposed to an increased psychic burden, as they laboured under a stress of lack of time for meeting their obligations both at the place of work and in the family.

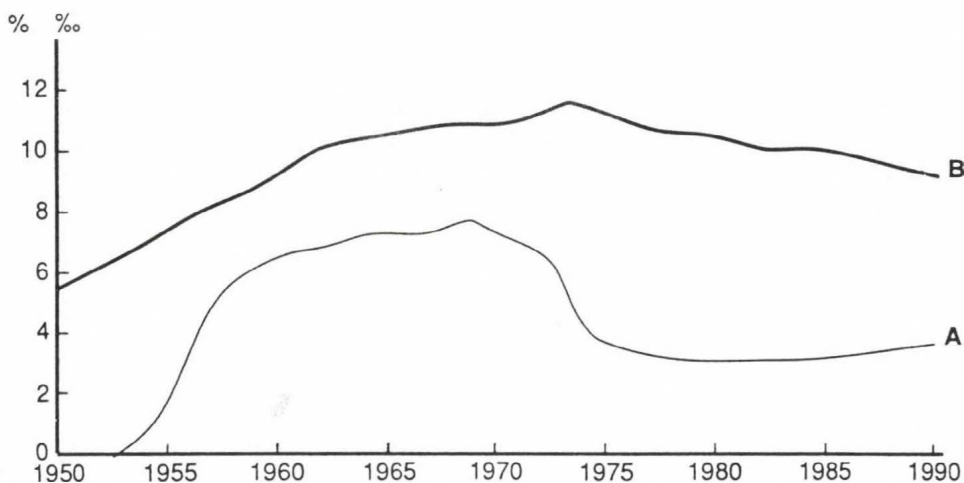


Fig. 1: Formation of rates of induced abortions and premature births  
 A: Number of induced abortions in women 14—49 years of age (‰); B: Number of neonates born under 2500 grammes of body weight per 100 live births (%)  
 (References: Demographic Yearbooks, 1965—1990, Budapest)

As opposed to the other former socialist countries, in Hungary certain channels of getting along in life from the point of view of finance and position were already open even in that period. Families could create themselves relatively acceptable standards of living through doing extra work. It was allowed to have a house or a summer cottage of one's own built, to buy a car after three or four years being on the waiting-list, and to travel to the "West" in restricted periods. For these goods, families undertook to shoulder burdens beyond their strength, they sort of exploited themselves.

Because of the harmful effects of work on females, the weight of the burdens of the working place and the family, the marked degree of self-exploitation, and the increased environmental pollution, the risk factors exercising an unfavourable influence on the outcome of gravidity had become multiplied. The children of mothers exposed during their pregnancy to the negative effects of the slipshod urbanization and the disturbances in adaptation accompanying the increased mobility were given birth to with a lesser weight. Risk factors detrimental to health affected in different degrees the strata at the various grades of social hierarchy.

From the end of the 1970s on, social differences became especially marked, because more and more people had an opportunity to participate actively in the so-called second economy. There took place a significant polarization of incomes in the circle of those having boom trades and due to the financial success of sundry private enterprises. The accelerated inflation left stranded poverty-stricken people of an order of magnitude of a million, while there sprang up a narrow well-to-do stratum with outstanding opportunities of promoting their interests in the sphere of health care as well. The firm polarisation was manifest also in the rates of infant mortality, and kept increasing in every respect. The measure of inequality of chances between the fundamental strata was a multi-



ple of 1.4 from the 1950s to the beginning of the 1980s. It meant that a neonate of working and peasant origin had nearly one and a half times higher odds of infant mortality than those of neonates of a white-collar origin. The gap in the infant mortality of children in the upper and lower strata kept steadily widening. In 1990, the chances to survive of a child born to the family of a white-collar worker were twofold as compared with those of the offspring of a blue-collar worker (*Table 2*).

As far as the educational qualification of mothers is concerned, there has taken place an even more marked process of differentiation in the past years. According to *Table 3*,

**Table 2. Formation of Deaths in infancy according to the social stratifications of providers**  
(Reference: Demographic Yearbook, 1990, Budapest, KSH)

Strata	Death under one per 1000 live births			
	1960	1970	1980	1990
Peasantry	48.9	34.6	26.2	18.7
Working class	49.1	38.8	23.9	15.5
Intelligentsia	36.1	28.4	18.7	9.1
Measure of inequality of chances	1.4	1.4	1.4	2.1

**Table 3. Formation of deaths in infancy according to educational qualification of mothers. Deaths under one year per 1000 infants born to mothers with suitable educational qualification** [References: Szalai J 1986; Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó (Publishing House of Economy and Law)  
Demographic Yearbook, 1989, Budapest, KSH]

Year	Number of grades completed by mothers				Average	Measure of inequality of chances (1/4)
	— 8 (1)	8 (2)	9 — 12 (3)	13 — (4)		
1965	42.5	39.3	31.6	26.9	38.8	1.6
1980	42.0	25.0	18.0	16.2	23.2	2.6
1989	33.0	17.8	12.4	9.2	15.7	3.6

today a new-born child of a mother having further education after the secondary school has a three-and-a-half times higher odds for survival comparing with one of a mother having less than the obligatory 8 classes at the elementary school. The educational qualification of a mother influences the customs of family planning, the method of birth control, the warding off of factors endangering health, and the taking advantage of prenatal care. According to the findings of researchers dealing with the issue of premature births, the higher the educational qualification of the mother the lower is the number of underweight births. Among those without even an eight-grade school certificate, the rate of premature births is twice as high as in the group of mothers who pursued higher studies after secondary school graduation (Schuler — Klinger 1988). The excess in the mortality of the infants of mothers with lower level of schooling is the consequence of not only the



premature-birth issue, but it can also be traced back to the unfavourable surroundings and social milieu awaiting the infant after its birth. The experience of professional bears witness the fact that mothers with a higher level of education are much more willing to breast-feed their infants than those with a lower level of education are. The hygienic skill of more highly educated mothers also influences the level of their infant care, how quickly they can recognize disorders indicative of pathological changes, which is a pre-condition to the soonest possible medical attendance.

The pattern of the regional inequality of infant mortality had also undergone changes in the past decades. In the first half of the century, infant mortality in towns was significantly more favourable than in villages unprotected by organized child care. Up to 1960 the rate of infant mortality was the most favourable in Budapest, with towns as runners-up, then villages, that is, the rates got formed in accordance with the settlement hierarchy. Infant mortality rates measured against types of settlement approached each other during the 1950s, and there set in a levelling by 1960. At the beginning of the 1960s, infant mortality in towns was the first to drop below in Budapest and by 1965 villages also showed a lower rate than the one in the capital. Lasting from the middle of the 1960s to that of the 1980s, the high rate of infant mortality in Budapest was the consequence of the extraordinarily high frequency of underweight neonates, and at the same time it directed attention to the various kinds of urbanizational harm detrimental to the foetus. From the ever improving values over the past years in the capital, it can be inferred that a higher cultural level of townspeople and the essentially better conditions of health care are capable of counterbalancing the injurious effects of urbanization. After decades the first time in 1990, the rate of premature births in Budapest sank below the national average with the rate of infant mortality then being already much lower, so the rank of order again reflects the hierarchy of settlement (*Table 4*).

**Table 4. Regional distribution of deaths in infancy according to weight at birth.**  
Deaths under one year per 1000 live births  
(Reference: Demographic Yearbook, 1990, Budapest, KSH)

Regional units	Weight at birth (in grammes)			
	— 999	1000 — 1499	1500 — 1999	2000 — 2500
Budapest	745.9	263.7	50.8	24.4
Towns	807.5	370.0	85.8	29.3
Villages	849.3	371.5	84.3	30.8
Total	812.5	352.1	79.2	29.3

The same applied to the time when infant mortality in Budapest considerably surpassed the national average. The trend began to grow especially significant from the middle of the 1970s on, when Perinatal Intensive Centres were set up in several hospitals in the capital and in a few large towns, creating the conditions of high-quality care of neonates. The rate of survival considerably improved among the inmates of the well equipped neonates wards streamlined according to Western models and staffed with highly qualified medical and nursing specialists. The 200‰ rate of mortality of the prematurely born has been successfully decreased to half the number by these days. The

setting up the Centres has increased not only regional but also social inequality. Experience shows that women doing physical work, or living in rural areas are less likely to be delivered of their children in hospitals or clinics provided with Perinatal Intensive Centres. Due to the difficulties in transporting neonates from place to place, it would be desirable that endangered gravid women should give birth to their children in such institutions.

The strengthening social polarization of infant mortality experienced at the end of the 1980s is a new proof of the fact that the change in the social order (Which from the point of view of sociology started as early as the beginning, or middle, of the 1980s) has produced winners and losers alike. The slowly improving infant mortality of the past decades originates from the more favourable morbidity and mortality conditions of the strata better off in every respect. The rate of infant mortality of the children of the endangered strata (blue-collar workers, the poorly educated, those living at small localities, the poor) continues more and more to lag behind the average and the norms in Europe.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 7 August, 1992.

### References

- Boócné Sáfár F (1991a) A csecsemőhalandóság néhány szociológiai vonatkozása (Some sociological aspects of infant mortality). — in: Hanák K (Ed.) *Terhesség—szülés—születés* II. pp. 241—289. MTA Szociológiai Kutató Intézet, Budapest.
- Boócné Sáfár F (1991b) A csecsemőhalandóság társadalmi vonatkozásai (Social aspects of infant mortality). — *Esély*, 4; 40—49.
- Papp Z, Schuler D (1988) *Utódaink előélete* (The prehistory of our descendants). — in: Szollár L (Ed.) *Bíztató*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Szalai J (1986) *The ailments of Public Health*. — Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest.

*Mailing address:* Boócné Sáfár Gyöngyi  
MTA Szociológiai Intézet  
H-1014 Budapest, Úri u. 49.  
Hungary

## SOME ASPECTS OF THE HUMAN BIOLOGICAL STUDIES IN DISABLEDS

J. Buday

Department of Pathophysiology, Training College for Teachers of Handicapped Children, Budapest, Hungary

**Abstract:** *The differences among the bio-medical, psychological and pedagogical views of the mental disability are analyzed. From the biological or medical point of view, the main problem is the syndromes, like metabolic disorders or chromosomal anomalies. The "mental retardation" is verified among the features. The severity of mental disability is a psychological diagnosis which is completed sometimes by the structure of intelligence or the features of personality, according to the results of intelligence and personality tests.*

*Special educators focus on the mental disability. The severity and the aetiological background are taken into consideration as factors determining the strategy of education. In this view, the mental disability is not a disease, but a stage which is irreversible and can not be cured according to our present knowledges.*

*The anthropological research of the disabled has a special biological interest: in this way, the influences of the different aetiological background on the growth and psyche are known. On the other hand, this kind of research is important also for the disabled persons. Having grown up, most of them can make physical work and very important question if they are able to do it. The strategy of their physical education is based on this kind of research.*

*Summarising the above mentioned theoretical background, the current studies of this field will be reported.*

**Key words:** *Disabled; Symptoms; Syndromes.*

There are many different views of the disabilities and disabled people in the society. The view of the non-professionals is not the topic of the present paper: the beliefs and intolerant attitudes could be an issue of another dissertation. The view of the professionals is diverse, too, according to their field. While the different views can often make it difficult to understand each other which is then always at the expense of the disabled people, the author would like to try to highlight these differences.

In focus of the human biological view there is the syndrom, the origin of it, the pathological mechanism of the induction of the symptoms, the epidemical aspects, etc. The medical view is supplemented by therapic relations, in addition to the above mentioned ones. While the illness can be seldom cured or treated, medical help usually aims to allay the symptoms only. Another important part of their interest is the aetiology of the syndroms in question. Mental disability is mentioned among these symptoms, without regard to its severity, usually just as "retardatio mentalis". As an example, the symptoms of Down syndrome in a medical school-book are on the *table 1*. This means mental retardation from the biological point of view is just one of the symptoms, not necessarily the most important.

In focus of the psychological interest there is the impaired personality. One of its important features is the intelligence, which is described by a number of well proved intelligence tests. This way mental disability is classified according to the severity as it is demonstrated in *table 2*. The result of the most current tests is not only a quotient, but is also shows the structure of abilities. The latter is of great importance, e.g. in the employment rehabilitation of mentally disabled adults. The intelligence tests can be completed by the examination of social abilities and other features of the personality.

Special educators focus on the symptoms of mental disability, because its severity determines the possibilities of teaching, development and education. These features, obviously together with the results of the medical and psychological examinations, play an important role in those significant decisions, which in many cases determine the whole life of a handicapped person, such as selection or employment.



**Table 1. The symptoms of Down syndrome**

Obligatory symptoms	Facultative symptoms
Mental deficiency	Brachcephaly
Oblique eyehole	Epicantus
Microcephaly	Plicata
Muscle hypotony	Gotic palate
Disproportioned physique	Hoarse and low voice
	Clinodactyly
	Wide distance of toes
	Rectus diastasis
	Arthrochhalasis
	Pastosus skin
	Acromicry
	Simian line

**Table 2. The severity of mental retardation**

Hungarian practic	IQ	International practice	IQ
Debilitas	0.70 — 0.50	Severe	0.70 — 0.50
Imbecillitas	0.50 — 0.20	Mild	0.49 — 0.35
		Moron	0.34 — 0.20
Idiotia	0.20 —	Profound	0.20 —

Therefore the view of the pathology of the handicapped is essentially different from the common biological and medical view. The starting point is not the syndrome, but the symptom, to which those syndroms arte matched which can cause the symptoms in question. The approach of the aetiology of the handicapped considers the age when the child was injured (*Table 3*). The question is: which syndromes can result in those severe mental or physical disabilities, hearing or visual impairment, where the special educational promotion is needed. The aetiological background, as well as the severity of the disability, influences the strategy of education. For example the stagnant or progressive state of a symptom determines the use of residual functions in the education.

**Table 3. The aetiology of mental retardation**

1. Gametopathia
1.1. Monogen damages
1.2. Chromosomal disorders
1.2.1. Autosomal disorders
1.2.2. Gonosomal
2. Chiemopathia
2.1. Zygopathia
2.2. Embryopathia
2.3. Fetopathia
3. Perinatal damages
4. Postnatal damages

It is worthy to mention, that a change of the pathological cases has happened in the last decades. In the 1940s, the serious traumas or syphilis were frequent as aetiological background of severe mental disability. From the beginning of the 1950s these disappeared, but meningitis and encephalitis showed up. This was the time, when it became possible to cure encephalitis caused by microbes, but after recovering from the illness, modest mental retardation often remained. Nowadays the biggest problem is dismaturity. The injury happens earlier and therefore the impair-

ment is more serious. In the previous decades multiple handicaps were exceptional cases, nowadays it is more and more frequent.

Human biological studies of the disabled select the examined group usually on the basis of the same type of handicap as common feature and often do not even consider the severity of the disability. This is due to the pressure of circumstances. In most cases one can not find out the aetiological background from the available documents. Aetiological classification can not be substituted by a selection according to the severity, however, it is worth separating children with mild retardation from those with modest retardation. The latter are pathological cases and early, consequently severe impairments occur much more frequently among them.

Under the pressure of necessity this was also our method in our longitudinal examination of growth, which we have already been doing for twenty years among mentally disabled boys. Therefore we separated the group of children with mild and modest retardation. It makes the situation more difficult, that in this institute the more severe forms of mild retardation are more frequent. Therefore it seemed worthwhile to distinguish the genetic injuries from the damages after conception. The previous group consists of children with Down syndrome and some with aminoaciduria, unfortunately not diagnosed in details. A methodological problem is that there are only few children in this group and for a longitudinal growth-examination it will probably be good enough only a small sample of children with Down syndrome.

This work was completed by examinations of physical fitness. Such examinations have not been made in Hungary yet and only very few documented data can be found. The methodology of the question is not worked out either. There were some similar examinations made among mentally disabled adults who took part in intensive sport activities, but most of the applied methods can not be used among children. The procedures standardized for non-handicapped children can not be adapted either, because the tasks are too difficult for them to understand. The importance of this examination is reinforced by the fact, that most of these people will do physical work in their adulthood, except for a smaller group of the visually handicapped and the physically disabled. An essential element of the quality of life is occupation, even in the cases of people with modest retardation. Build and physical fitness are fundamental questions of success at work.

It is an especially interesting question for human biologists dealing with growth, how the different syndromes effect growth and body build. The main problem of studying this question is that one can collect find a sample, big enough for a statistical analysis, only from very few syndromes. It is important that the description of the rare syndromes should contain some often neglected parts, such as measures body measures or dermatoglyphics, even without detailed comments. Then collecting these data we could get closer to understand the question, however, probably only the next generation will benefit from it. Another lack is, that while data about the growth of the mentally disabled are available, none have been collected among visually and hearing impaired and physically disabled people. It is a pity, because a number of important results are to be expected in this field, especially on build.

Most people are familiar with the problems of examinations before school age, when mental retardation and mental deficiency has to be diagnosed and differentiated. These are the children with their IQ between 70 and 90, and the result of the intelligence test can not be used alone to make the final decision. This examination is crucial, because it



will determine, which type of school the child will start to attend. Earlier the usual practice was, that the child went to a special class, where the number of the class was smaller and the teacher was an experienced one or a special educator. If the development of the retarded child could continue studying in the ordinary school. If the development of the child did not begin and it seemed a real mental deficiency, the child got to a special school. Nowadays, because of financial difficulties, the decision often is that the child should start school a year later which, without intensive developmental work, can not solve the problem. The retardation of the mental development can not be corrected later and it is to be feared that the retardation will endure.

Our opinion was, that we have to involve the assessment of the biological age in the solution of the problem. This is possible through the assessment of the skeletal and dental age, both can be defined with large certainty. In this case we have three estimations of the actual maturity: (1) age (chronological age); (2) psychical age (intelligence age, drawing age, sociawl age); (3) biological age (bone age, dental age, measures of the body).

It is also to be mentioned, that there is a rarely used but effective confirmation of the assessed biological age: the relation between the body measures of the child in question with the respective measures of a non-handicapped child of the similar age, backwardness or its advancement.

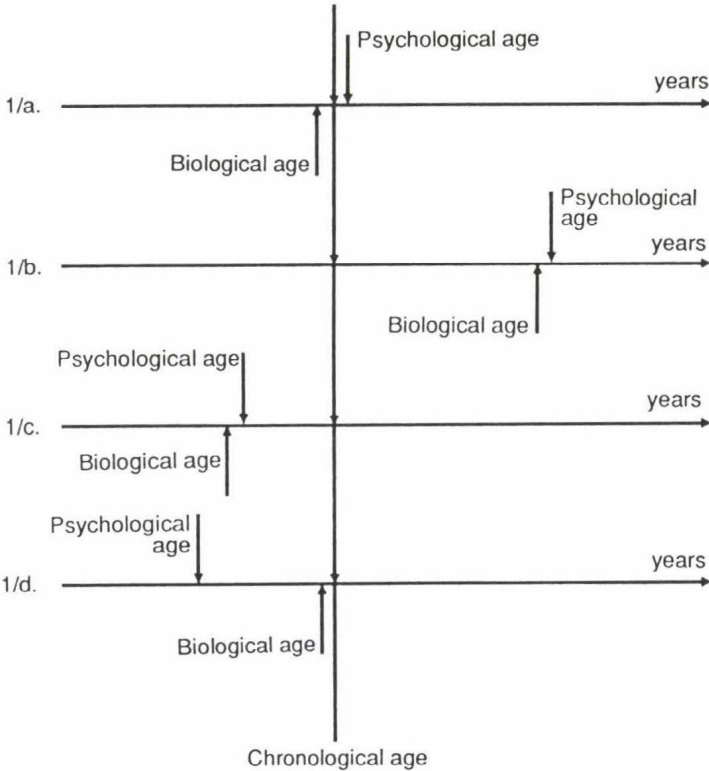


Fig. 1: Association among the chronological, psychological and biological ages

These three parameters correlate with each other but they are by far not the same.

– Several times the three figures are practically the same (*Fig. 1/a*). In the rest of the cases special treatment is needed.

– Another good case is, and therefore we do not deal with it, when the child can be psychically more developed, than the chronological or the biological age (*Fig. 1/b*).

– If both the psychical and the biological age are behind the chronological age, then it is considered as a developmental delay (*Fig. 1/c*).

If this child gets into an environment which is advantageous for his development, it is very much possible, that the child will soon reach the level of his age. However, this does not happen automatically, only with the help of such a special environment.

– Finally in the worst case, the biological age is the same as the chronological age or might be even higher, but the psychical age is considerably retarded (*Fig. 1/d*). These cases are regarded as mentally disabled. Since this means a discrepancy of the development, which is abnormal and there is little chance to spontaneous improvement.

The number of children with special needs is growing. These are not only the handicapped, but also children with learning difficulties, dyslexia, dysgraphia and dyscalculia. These deficiencies of partial abilities often turn out when the school age examinations are made or in the first class. The main reason of these symptoms were earlier considered as the injury of the territory of the three lobes (a part of the brain behind the fossa lateralis) or MCD (minimal cerebral dysfunction). It has been recently recognized, that the pollution, primarily the heavy metals can also be among the reasons. A current investigation reported, that in the blood of children living close to main roads with heavy traffic 15 microgramm pro 100 ml lead was found, instead of the recommended 0 microgramm pro 100 ml. The clinical symptoms of the pollution can not be proved, because the amount is not enough for that. But the heavy metals distract the biochemistry of the neurotic cells and while the enzymes for its treatment are missing, they can not evacuate from the organism. The majority of these children living in that area are the so-called children at multiple disadvantages and most of them attend the special school. Not or not primarily because of their intelligence, but because there is no other school for children who are not good enough to follow the speed required in the primary schools, and this is also the case of the ones with partial disabilities.

We have to note, that the success of the work among disabled, and especially mentally disabled people is seldom commensurate with the efforts. It is very important, that special educators get informed about human biological studies as quickly as possible. In this way the results of the research can be built into the educational and teaching concepts, and would help special educators to ease the state of the disabled. This is a biological fact, which we are so dreadfully powerless to fight against.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, May 1992; Received 30 December, 1992.

*Mailing address:* Dr Joseph Buday  
Training College for Teachers of Handicapped Children  
Bethlen tér 2.  
H-1071 Budapest  
Hungary



## CHANGES OF BODY COMPOSITION AS A FUNCTION OF AGE ANALYZED BY NON-PARAMETRIC STATISTICAL METHODS

I. Dóber and L. Királyfalvi

Community Health Service, Pécs; Central Laboratory of Chemistry, University Medical School of Pécs, Hungary

**Abstract:** *With usual methods of anthropology 3529 school aged children (6–18 years) were investigated in town Pécs. The data obtained were analyzed sorting them into separate age groups. The growth curves were created by the traditional statistical methods with help of different smoothing techniques (polynomial smoothing) determining their goodness of fit and statistical significance. By development of statistical methods it became possible to eliminate the errors originated from the computation of averages and from the applied statistical corrections. The authors present growth curves obtained by the non-parametric regression analysis in which each points represents the real, uncorrected value for each persons examined, like body weight, lean body mass, and weight of body fat. The regression curves of each registered parameters of body composition represent the exact value of these parameters as the function of age treated as a continuous variable. The clinical importance of this method is that it provides more precise judgement concerning the measured data of a given person.*

**Key words:** *Growth study; Percentile curves; "Non-parametric regression".*

### Introduction

More than one quarter of life time of human being is used for growth and development. The biological changes during this period of life increase in the number of cells, increased size of the cells and function differentiation, lead to the attainment of the adult status. This process is often called maturation. However, even during adult status there are similar biological transformations. Such age related changes may be regarded as a "continuing maturation" representing the descending part of the life cycle. The period of the growth and development which goes from conception to adulthood, represents the ascending part of the life cycle.

Growth refers to change in the physical dimension of the body or parts of it, as a function of time. Such changes are measurable in quantitative terms and can be evaluated by the statistical analysis appropriate to variables.

The aim of the present study is to demonstrate the use of "non-parametric regression" in growth studies, demonstrated in boys' data.

### Sample and Methods

To demonstrate to usefulness of the "non-parametric regression" it was used during evaluation on the results of the "Pécs Growth Study" (Dóber 1991). Within this study 3529 school-aged children (from 6 to 18 years) were investigated in the 1983–84 school-year. Nineteen different body measurements were determined according to Martin – Saller (1957) and the International Biological Program (Tanner et al. 1969) like body weight, height, sitting height, bi-acromial width, bi-iliac width, humerus- and femur bi-epicondylus, head,- chest,- and arm-circumference was measured both in relaxed and in flexed position of the knee and calf circumference, skinfolds above biceps-, triceps – buscle and in the subscapular and supra-iliacal regions, etc. On the basis of these measurements indexes for body-shape, obesity were calculated. Few parameters of body composition were computed as well, like lean body mass, fat body mass, and body fat



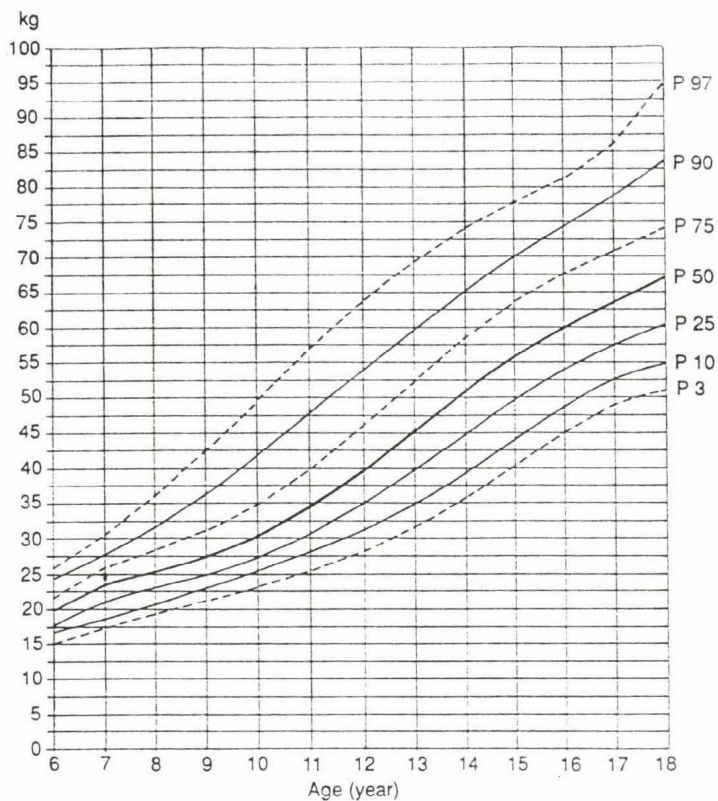


Fig. 1: Percentile curves of body weight in Pécs Boys

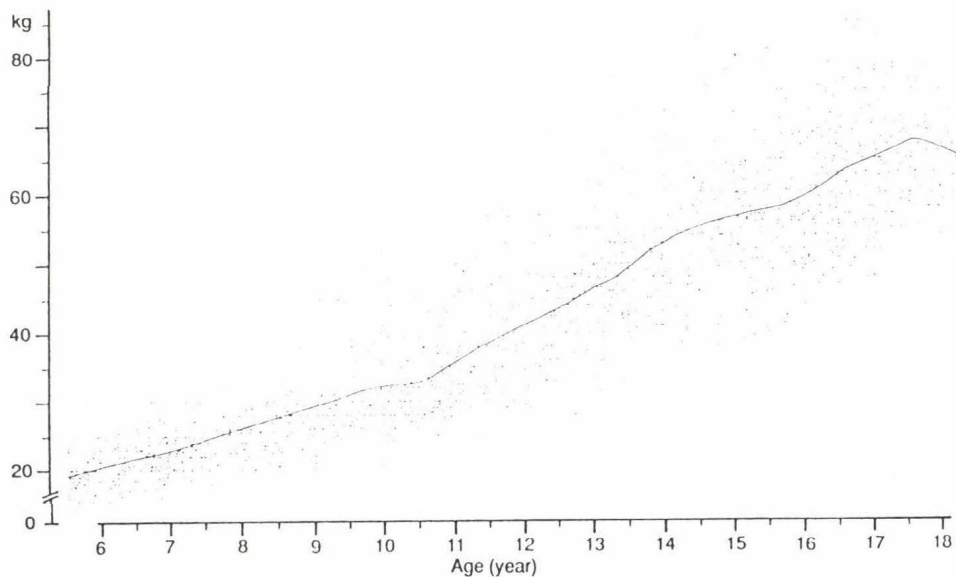


Fig. 2: Body weight growth curves in Pécs boys (N=1732) made by non-parametric regression method

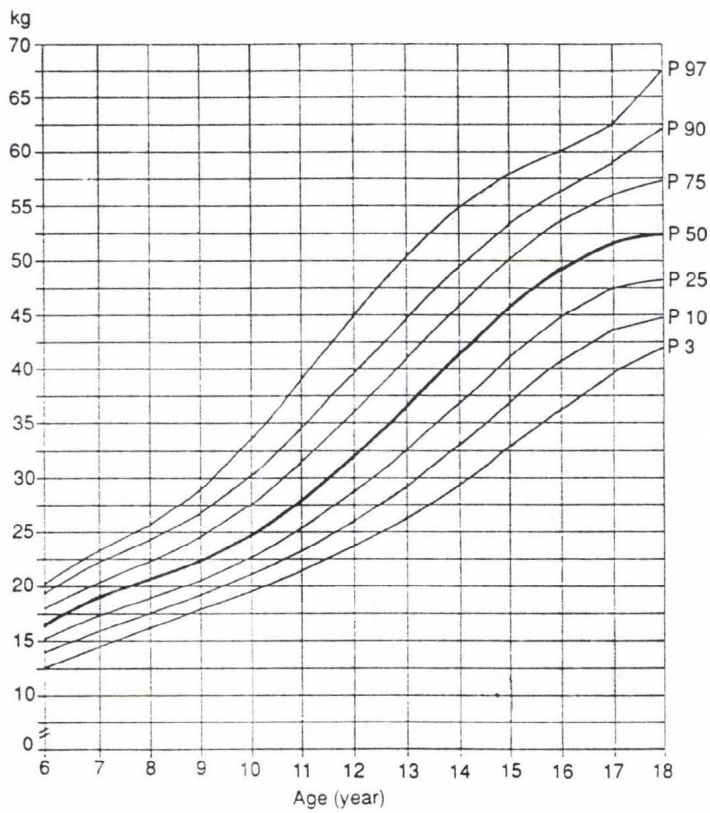


Fig. 3: Percentile curves of lean body mass in Pécs Boys

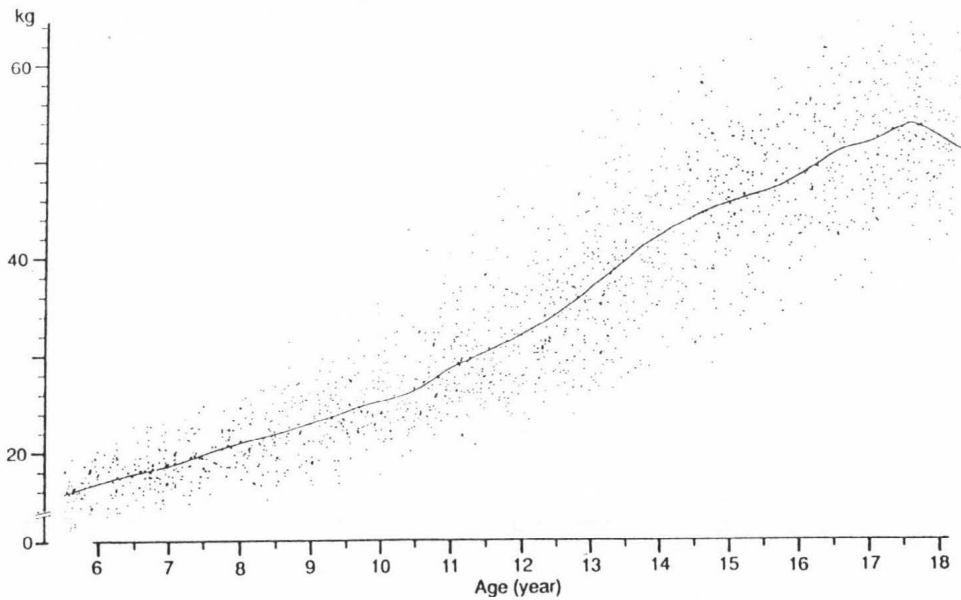


Fig. 4: Lean body mass growth curves in Pécs boys made by non-parametric regression method

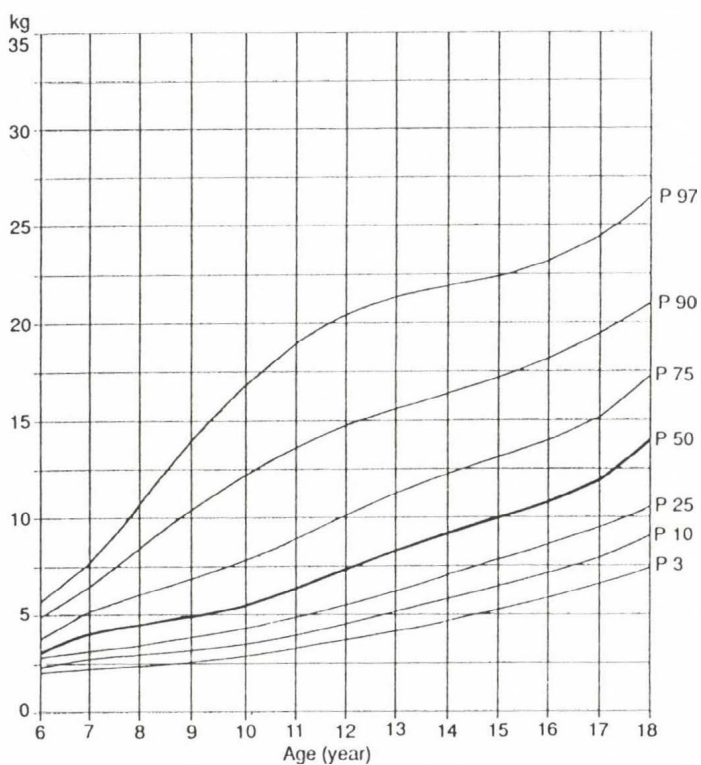


Fig. 5: Percentile curves of body fat in Pécs Boys (kg)

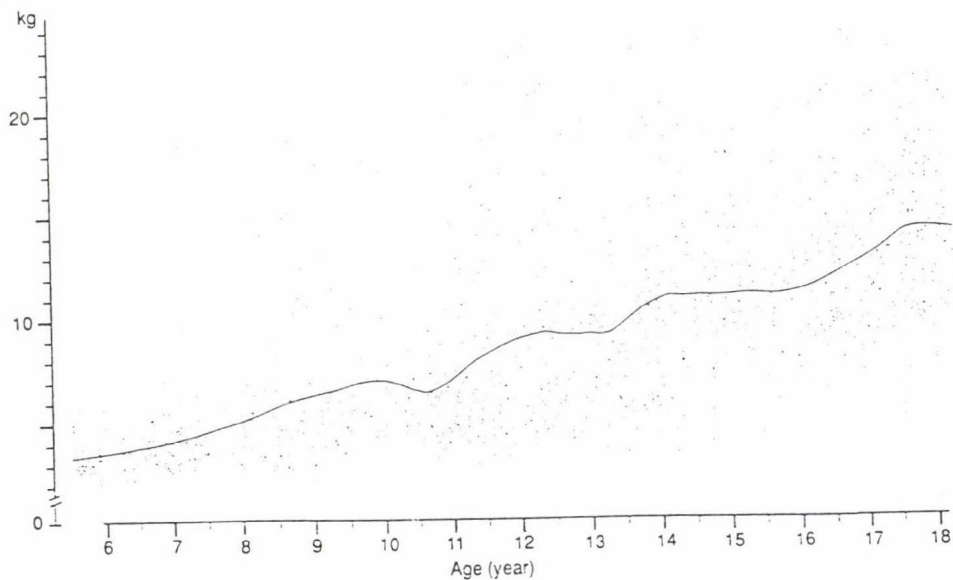


Fig. 6: Body fat of Pécs boys made by non-parametric regression method

content (Dóber 1991). Analyzing the data measured standard deviations and percentile values were determined creating age groups as described by Martin – Saller 1957, separately for boys and girls with the help of the BMDP statistical program (Dixon et al. 1983). For the clinical use growth curves were constructed, made by polynomial smoothing technique (Chambers et al. 1983). To demonstrate the usefulness of "non-parametric regression" in growth studies growth-curves were made by "non-parametric regression" method as well.

## Results and Discussion

On the first figure (*Fig. 1*) the percentile curves of body weight for boys is demonstrated. The different lines represent the percentile values, like 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97 percentiles. By increasing the age, the values of standard deviations were found increased, as well. The curves, representing the different percentile values tend to expand by the age from the puberty. Demonstrating the percentile values as curves, using smoothing technique is a classical method in growth studies. By the evolution of new computer programs available using "non-parametric regression" made it possible to reduce the errors deriving from the estimations of mean value, smoothing technic etc.

In the *Fig. 2* the body weight curve of boys made by "non-parametric regression" is shown. In this figure each points represent the measured value of boys. The regression curve demonstrates graphically the measured parameters as function of age. The originally measured points and the "non-parametric regression" curves are displayed together. (Our growth study data set contains the ages with accuracy of five decimal digits.) Therefore the "non-parametric regression" supplies growth curves free from errors of percentile methods.

The *Fig. 3* demonstrates the lean body mass of boys, and the *Fig. 4* shows the lean body mass curves made by "non-parametric regression".

The *Fig. 5* and *6* represents weight of the body fat. The *Fig. 5* shows the percentile curves, and the *Fig. 6* demonstrates the "non-parametric regression" curves.

The clinical importance of "non-parametric regression" in growth studies is that this method can provide local standards for different parameters of physical development. With help of this method it is possible to have more exact growth curves than with the traditional percentile technique.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric–Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 11 August, 1992.

## References

- Chambers JM, Cleveland WS, Kliner B, Tukey A (1983) *Graphical method for data analysis*. — Boston Duxbury Press.
- Dixon WF, Brown MB, Engelmann L, Franc JW, Hill MA, Jennrich RJ, Toporek JD (1983) BMDP Statistical Software. Printing with additions. — University of California Press, Berkeley—Los Angeles—London.
- Dóber I (1991) *Pécsi Növekedésvizsgálat. A pécsi iskolások testméretei, testarányai és testösszetétele* (The Pécs Growth Study. Body measurements, proportions, and body composition in Pécs school children) — *Humanbiol. Budapest. Suppl.* 20: 108 p.
- Martin R, Saller K (1957) *Lehrbuch der Anthropologie I*. — G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Tanner JM, Hiernaux J, Jarman S (1969) Growth and physique studies. — in: Weiner JS & Lourie JA (Eds.) *Human Biology. A guide to field methods*. IBP Handbook No9. pp. 1—76. — Blackwell Sci. Pub. Oxford, Edinburgh.

Mailing address: Dr Dóber Ilona  
Donátus út 4.  
H-7635 Pécs  
Hungary





## HUNGARIAN REFERENCE DATA REGARDING MATERNAL WEIGHT GAIN DURING PREGNANCY

É. Gárdos and K. Joubert

Central Statistical Office, Budapest; Demographic Research Institute  
of the Hungarian Central Statistical Office, Budapest, Hungary

**Abstract:** *In the framework of the "Health and demographic survey of pregnant women and infants" a follow-up investigation of 8818 pregnant women and their infants was carried out in Hungary.*

*The authors have worked up the change of body mass of the pregnant women, who gave birth to appropriate birth weight for gestational age live-born babies of 2500–4500 gram birth weight and 38–43 completed gestational weeks. The change of body mass of pregnant women (mothers) was measured at the first visit at prenatal care, the 20th, 27th, 34th week of pregnancy and at birth. Mean- and percentile values of the change of body mass are to be presented partly for the all eligible women, partly for the different body weight and height groups. Mothers are categorized into three groups according to prepregnancy weight and height, respectively. In the first group there is the lower 25 per cent of women, the middle group includes the next 50 per cent, and the third group is constituted by the upper 25 per cent.*

*Maternal weight gain is relevant regarding birth weight of babies which is revealed by the regression analysis carried out for birth weight as a dependent variable with duration of pregnancy, number of previous pregnancies and previous live births, mother's age, educational attainment, prepregnancy weight and height as independent variables. The relation between maternal weight gain and birth weight of babies, however, depends on mother's stature before pregnancy.*

**Key words:** *Maternal weight; Maternal height; Maternal weight gain during pregnancy; Maternal weight gain – newborn weight; Prepregnancy body weight, body height and Kaup – index; Maternal prepregnancy weight–height groups.*

### Introduction

Maternal weight gain is important regarding the appropriate development of foetus, the mother's health as well as her aesthetical self-evaluation (Taffel 1980, Vedra 1977, Bodnár – Bodnárné 1985). Simplifying, we can say, the appropriate weight gain during pregnancy is one of the preliminary conditions of the appropriate development of newborn. Immoderate weight gain endangers mother's health overcharging the core and joints. "The experienced obstetrician is convinced of the complications, both major and minor, caused by excessive weight gain in pregnancy. Although restriction of the gain in weight to 20 pounds" (around 9 kgs) "may be difficult in many cases . . ." (Abrams & Laros, 1986).

The aim of this article is to develop reference values for weight gain during pregnancy for in-term singleton newborn's of birth weight 2500–4500 grams and whose birth weight is appropriate for gestational age. That is, whose birth weight is between the 10th and 90th percentile values according to the Hungarian reference data (Joubert 1983). Furthermore, another goal is to present the relation among mother's prepregnancy weight and height; maternal weight gain and newborn's birth weight. Since maternal weight gain and newborn's birth weight depends also on mother's pregravid weight and height (Abrams & Laros 1986, Szabó & Rex-Kiss 1984, Taffel 1980, Stoll et al. 1986), it is advisable to give the reference values for women with different prepregnancy weight and height.

These reference values can help physicians, obstetricians, district nurses (while such aid has not been prepared on Hungarian data) to judge the weight gain of pregnant

women under their prenatal care. On the basis of such an aid they can recognize at-risk pregnancies more quickly and easier, and this can give an opportunity to apply the appropriate therapy.

If pregnant woman gets this chart, she would be able to control if her weight gain is appropriate according to the reference values. In such a way she would have an opportunity to influence it consciously during pregnancy.

## Materials and Methods

The data come from the "Health and demographic survey of pregnant women and infants", which has been carried out on a 2% national representative sample of 8818 pregnant women in the cooperation of the Population Statistics Department of the Hungarian Central Statistical Office, the Demographic Research Institute of the CSO and the National Institute of Infants' and Children's Health (Joubert – Gárdos 1991).

Pregnant women from November 1979 through November 1982 were interviewed several times during pregnancy: at the first visit at prenatal care, on the 20th, 27th, 34th week of pregnancy and when the pregnancy was terminated. In the case of spontaneous abortions and prematures some of them might be left out. In this way we could get information on weight gain during pregnancy simultaneously with the interviews.

In this study data referring to 6918 pregnancies have been analysed, which ended in in-term singleton live birth of 2500–4500 grams and prepregnancy weight of mother was available. It can be supposed these conditions can assure us to have a homogeneous sample which does not contain pregnancies of irregular course. Weight gain was calculated by subtracting the stated prepregnancy weight from the measured weight at the given points of time during pregnancy.

To reveal importance of maternal weight gain a regression analysis was calculated for the birth weight as dependent variable with eight independent variables.

Maternal weight gain was supposed to be different according to the mother's prepregnancy weight and height taking them into account simultaneously. Thus, nine categories were created for these two parameters considering them together, combining the three groups for both measurements: less then the 25th percentile; between the 25th and 75th percentiles; above 75th percentile.

The Kaup-index:  $\text{weight (g)} / \text{height}^2 (\text{cm}^2)$  (Martin – Saller 1957) classification used is based on the values proposed by Garrow (1981).

## Results

The *Table 1* provides descriptive details on the entire sample worked up here, and the *Table 2* and *Table 3* show the distribution of women according to pregravid weight and height, as well as the Kaup-index.

Importance of the maternal weight gain in the birth weight of newborn is demonstrated in two considerations here. Taking into account the pregnant women who have given birth to in-term babies of normal birth weight, from the point of the 10 kgs weight gain at the end of pregnancy, birth weight is almost linearly increasing with lifting maternal weight gain. At 10 kgs weight gain the average birth weight is 3261 g, while at 27 kgs newborn are weighing 3497 g as an average (*Fig. 1*).

The connection mentioned above does not inform us about the importance of weight gain among other variables affecting birth weight. The eight variables chosen as de-

**Table 1. Characteristics of the main variables in the study**

Variable	Mean	SD	No. of cases
Pregravid weight	57.8	9.4	6918
Weight gain at 20th week	5.2 (9%)*	3.5	6703
Weight gain at 27th week	8.6 (15%)	3.9	6767
Weight gain at 34th week	11.6 (20%)	4.4	6721
Weight gain at the end	12.8 (22%)	4.9	6598
Mother's height	162.2	6.0	6899
Kaup-index	21.9	3.3	6899
Birth weight	3300.4	412.5	6918

\*Weight gain in percentage of prepregnancy weight

**Table 2. Distribution (per cent) of women according to pregravid weight and height**

Pregravid weight (kg)	Height (cm)							All
	- 149	150-154	155-159	160-164	165-169	170-174	- 175	
- 49	60.3	42.8	26.1	12.5	5.9	2.3	2.4	15.8
50 - 59	35.9	40.3	50.4	55.5	46.4	31.5	22.4	47.7
60 - 69	2.6	12.1	17.5	23.2	32.2	42.9	37.1	25.1
70 - 79	1.3	4.1	4.7	6.4	10.7	16.0	27.6	8.2
80 -	0.0	0.7	1.4	2.4	4.8	7.3	10.6	3.2
All	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
No. of cases	78	563	1545	2328	1520	695	170	6899

**Table 3. Distribution of women according to value of pregravid Kaup-index**

Kaup-index	Per cent
- 1.8 (underweight)	6.5
1.81 - 2.2 ("ideal" weight)	52.3
2.21 - 2.8 (overweight)	35.5
2.81 - (very overweight)	5.7
All	100.0
No. of cases	6899

pendent variables for the regression analysis of birth weight can be grouped into three categories: (1) biological, genetic and health status of mother (duration of pregnancy, mother's age, number of previous pregnancies and number of previous live births); (2) social background (number of school years completed); (3) anthropometric variables (prepregnancy body weight, body height, weight gain). The latter group is proved to be very relevant in birth weight of newborn, since the most significant variable of the eight ones is the prepregnancy weight, and maternal weight gain is on the third place, while, mother's body height is on the 5th (Table 4).



Table 4. Regression analysis for birth weight

Variables	B	$\beta$	F
Pregravid body weight	10.95	0.25	370.86*
Gestational age	66.09	0.20	320.83*
Maternal weight gain	15.06	0.18	242.45*
Educational attainment	10.44	0.07	36.54*
Body height	4.67	0.07	28.51*
Age of mother	3.90	0.04	11.79*
No. of previous pregnancies	8.80	0.04	4.84*
No. of previous live births	-1.95	-0.01	0.45
Constant	-1110.50		

\*significant at level of  $p < 0.05$

It can be seen that birth weight is significantly affected by mother's anthropometric parameters. Closed connection have been stated, however, also between weight gain on the one hand, and mother's prepregnancy weight and height and weight-for-height index, on the other (Abrams & Laros 1986, Raffel 1980). Comparing the nine groups produced taking into consideration prepregnancy weight and height together, it can be stated that the tallest women with the lowest body weight get on the most at any stage of pregnancy, while, weight gain of the heaviest, but lower pregnant women is the lowest (Fig. 2).

This connection is not only because of the different weight-for-height index. In the same Kaup-index category the heavier or taller the woman the more weight she gets on (Table 5).

Table 5. Average maternal weight gain by Kaup-index and pregravid weight

Kaup-index		Pregravid weight			All
		- 51	52 - 62 kgs	63 -	
- 1.8	(underweight)	4.0	15.2		14.1
1.81 - 2.2	(ideal weight)	13.0	13.6	14.4	13.4
2.21 - 2.8	(overweight)	12.2	12.4	12.0	12.2
2.81 -	(very overweight)			9.4	9.4
All		13.2	13.2	11.5	12.8

As it was seen above pregravid weight and height have an effect on weight gain, moreover, weight gain influences birth weight. This latter influence, however, is not the same in the different groups of women according to prepregnancy anthropometric characteristics. As the Fig. 3 shows, weight gain during pregnancy have no significant effect on birth weight for the tall and heavy women; moderate effect can be detected for medium tall and heavy women, as well as, tall and light women. Increase of maternal weight gain rises the newborn's weight the most significantly for short or medium high and low weight women. Drawing the trends it can be seen, that in the latter groups 20 kgs weight gain results about 500 gram increase in birth weight, while, for the tall and heavy women only about 100 grams.

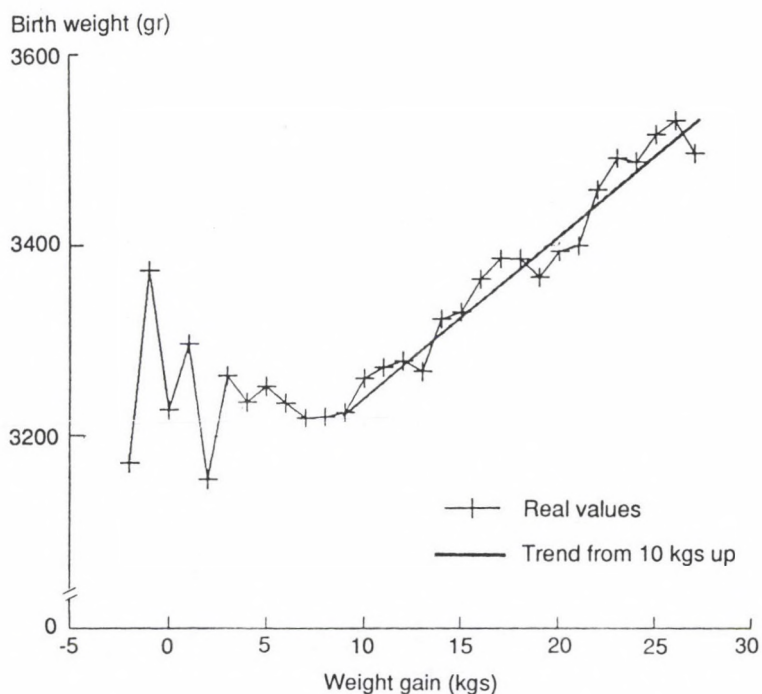


Fig. 1: Average birth weight by maternal weight gain

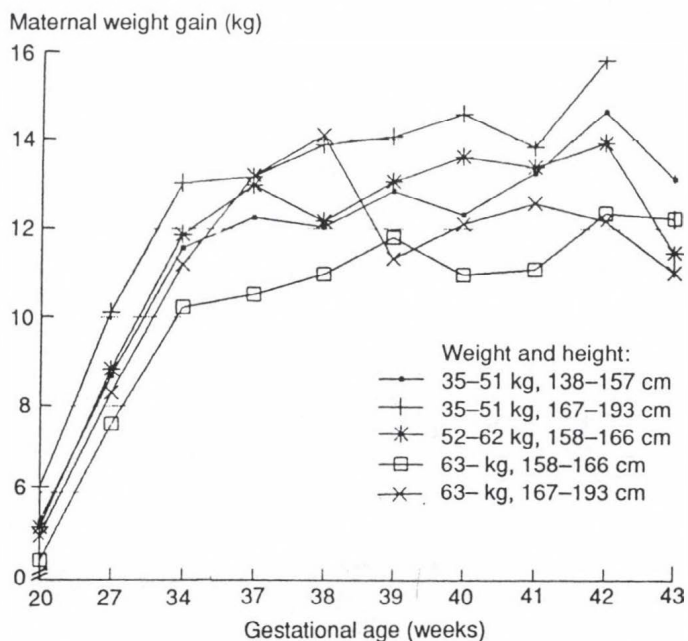


Fig. 2: Maternal weight gain by gestational age and mother's body height and prepregnancy weight

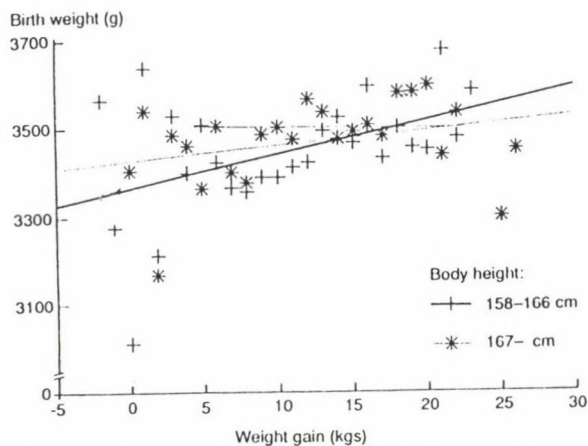
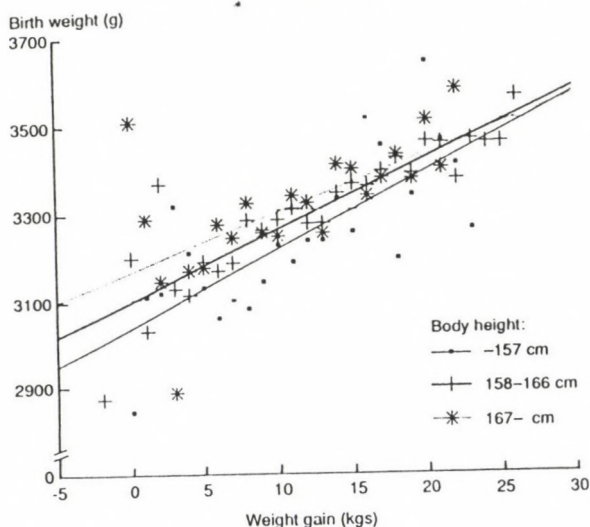
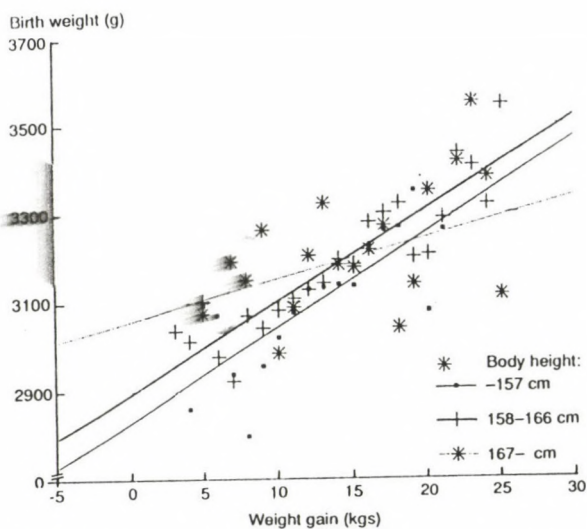


Fig. 3: Average birth weight by height and maternal weight gain: a) pregravid weight: -51 kg; b) pregravid weight: 52–62 kg; c) pregravid weight: 63– kg



Fig. 4: Percentile curves of maternal weight gain considering in-term newborn of 2500–4500 grams

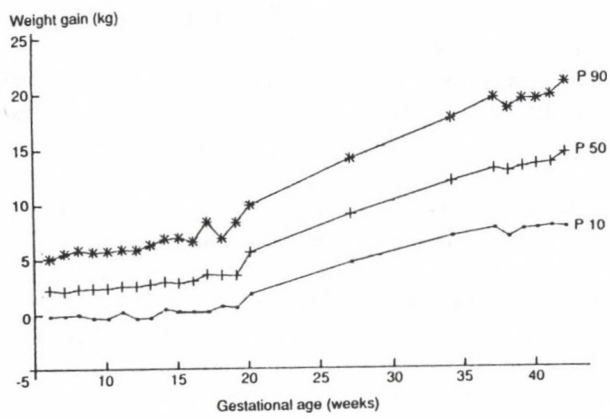


Fig. 5: Percentile curves of maternal weight gain considering in-term newborn of 2500–4500 grams (pregravid weight: less than 52 kgs; height: 167 cms or more)

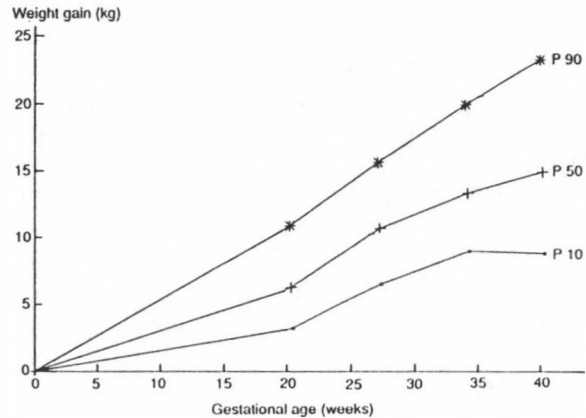
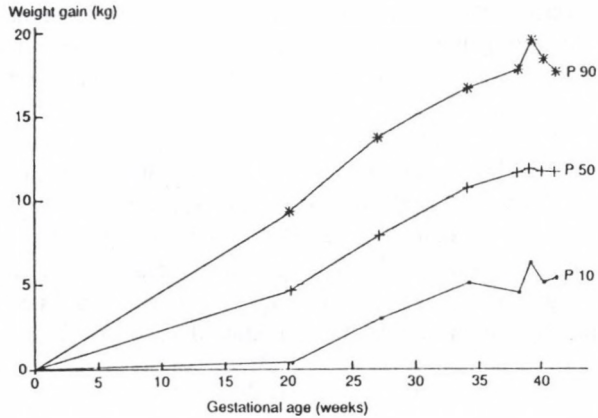


Fig. 6: Percentile curves of maternal weight gain considering in-term newborn of 2500–4500 grams (pregravid weight: more than 62 kgs; height: 158–166 cms)



The results mentioned above give the reason to produce reference percentile curves for several prepregnancy weight and height categories.

To give a basis to compare the several prepregnancy weight–height groups with a generally healthy course of maternal weight gain, following the percentile curves for all women who have given birth to in-term, normal weight newborn (Gárdos & Joubert 1989/90) the same chart has been created for those women whose newborn were appropriate for gestational age (*Fig. 4*). From the 6th week duration of pregnancy to the 19th week the data were obtained at the first prenatal care, similarly, for the 37th–42th weeks, where the data refer to the time of termination of pregnancy. In this way these values come from cross-sectional like samples, while, the data of 20th, 27th and 34th weeks concern a longitudinal sample. Only to demonstrate the differences between the groups, two set of percentile curves are shown here (*Fig. 4*, *Fig. 5*, and *Fig. 6*). Since in the two extreme groups the number of cases was not enough to compute percentile values for all the separate gestational weeks either at the time of the first attention at prenatal care, or at the end of pregnancy, we were confined to the longitudinal data.

### Discussion

Birth weight of newborn is a very important factor considering the chance to survive and develop in an appropriate way (Demographic year-book of Hungarian Central Statistical Office 1990, Molnár 1990b). Birth weight is affected, first of all, by gestational age, but there are a lot of several factors which have been proved to be determining in this aspect (Gárdos & Joubert, 1990, Molnár 1990a, Joubert 1975, 1991). According to Thomson (1973) following gestational age maternal size is the most important individual factor effecting birth weight. Even in matured pregnancies there is a considerable correlation between these two measurements. This connection is real, and it is only partly caused by variables in the background affecting the both in the same direction. This is shown by the partial correlation coefficient (0.1883;  $p < 0.0001$ ) between newborn's weight and maternal weight gain controlling for mother's age, educational attainment, height, prepregnancy weight as well as gestational age. Our finding that there is a significant linear relationship between maternal weight gain and birth weight confirm earlier studies.

Several other studies have had also the finding that while weight gain and birth weight were generally associated, heavier women delivered average to large size infants even with low maternal weight gain or weight loss (Frentzen et al. 1988, Abrams & Laros 1986).

For the first sight it is surprising, that the mean weight gain in this sample does not exceed the data reported by some foreign authors (Abrams & Laros 1986, Taffel 1980) 13 to 15 kgs, although, it is well known about Hungary, that nourishment is generally very unhealthy there. We feel this reflect the general overweight of Hungarian women preceding pregnancy. That might be the reason why they don't get on more weight during pregnancy. To test this supposition we would need the basic data they used for the publication, however, this condition does not fulfil.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric–Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 1 October, 1992.

## References

- Abrams BF, Laros RK (1986) Pregregnancy weight, weight gain, and birth weight. — *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 3; 503—509.
- Bodnár L, Bodnámé PG (1985) A cigány terhesek testsúlya és terhesség alatti súlynövekedése. — *Népegészségügy*, 66; 24—27.
- Demographic Year-book of Central Statistical Office* 1990. — Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Frentzen BH, Dimperio DL, Cruz AC (1988) Maternal weight gain: Effect on infant birth weight among overweight and average-weight low-income women. — *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 5; 1114—1117.
- Garrow J cit (1981) *Treat obesity seriously*. — Churchill Livingstone, London.
- Gárdos É, Joubert K (1989/90) Maternal weight gain during pregnancy in connection with some demographic and anthropologic variables. — *Anthrop. Közl.*, 32; 97—103.
- Gárdos É, Joubert K (1990) Terhesek és csecsemők egészségügyi és demográfiai vizsgálata. A terhes nők összefoglaló adatai. — Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Joubert K (1983) Birth weight and birth length standards on basis of the data on infants born alive in 1973—78. — Központi Statisztikai Hivatal Népegésztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- Joubert K (1982) Distribution of new-born with low birth-weight by some demographic characteristics on the basis of national data of live births in 1975. — *Humanbiol. Budapest.*, 12; 187—197.
- Joubert K (1991) Size at birth and some sociodemographic factors in Gypsies in Hungary. — *J. Biosoc. Sc.*, 1; 39—47.
- Joubert K, Gárdos É (1991) Terhesek és csecsemők egészségügyi és demográfiai vizsgálata. A kutatási program általános ismertetése. — Központi Statisztikai Hivatal Népegésztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- Martin R, Saller K (1957) *Lehrbuch der Anthropologie*. — G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Molnár A (1990a) *Comparative study of the manner of life of females having given birth to low-weight infants*. — Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Molnár A (1990b) *Comparative longitudinal study of low-weight newborn by their capability for starting school*. — Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Stoll W, Schmid T, Sander G (1986) *Ernährung in der Schwangerschaft*. — Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Szabó R, Rex-Kiss B (1984) Vizsgálatok az anyai testsúly szerepéről a születési súly alakulásában. — *Népegészségügy*, 65; 303—308.
- Taffel SM (1980) Maternal weight gain and the outcome of pregnancy. — *Vital and Health Statistics*, 44; 1—25.
- Thomson AM (1973) Foetalis növekedés. — *Orvosképzés*, 48; 7—16.
- Vedra B (1977) The relation of the weight increase during the pregnancy, the birth weight of the fetus and the EPH symptoms. — in: Dolezal A & Gutvirt J (Eds) *Anthropology of Maternity*, p. 203—205. — Universitas Carolina Pragensis.

*Mailing address:* Dr Gárdos Éva  
Központi Statisztikai Hivatal  
H-1525 Budapest, P.O.Box 51  
Hungary





## THE BODY MASS AND HEIGHT VELOCITY FROM BIRTH TO THE AGE OF 6 YEARS

K. Joubert<sup>1</sup>, R. Ágfalvi<sup>2</sup> and S. Darvay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Central Statistical Office, Demographic Research Institute Budapest;

<sup>2</sup>National Institute of Child Health, Budapest, Hungary

**Abstract:** *The longitudinal investigation of children's growth as a part of the "Health and demographic survey of pregnant women and infants" is in progress. The authors have produced the longitudinally based height and body mass yearly velocity reference means and percentiles for about 5000 children from birth till the age of 6 years. Moreover, in the age of 0–2 years the growth between succeeding examinations are recalculated to yearly velocity.*

*The yearly body mass and height velocities of boys and girls are studied. In the first year of age the velocity of body mass and height is significantly higher for boys (body mass: 6.68 kg/year; height: 25.53 cm/year) than girls (body mass: 6.21 kg/year; height: 24.75 cm/year). In the second, third and fourth years of age the body mass and height velocities of girls is greater than that of boys, however, the ever decreasing difference becomes significant only during the second and third years of age.*

*In the first three months following the birth the yearly body mass velocity values calculated for one year are 9.31; 11.52 and 10.38 kg/year for boys and 8.41; 9.96 and 9.29 kg/year for girls, respectively. The body height (length) development values are 39.51; 40.81 and 39.73 cm/year for boys, and 38.51; 37.73 and 36.91 cm/year for girls.*

**Key words:** *Hungarian longitudinal study on a national representative sample; Body mass velocity; Height velocity.*

### Introduction

The child's intensity of growth (velocity) of various body measures characteristic of the life period referred can be estimated only by means of a longitudinal study. The first follow up study was carried out by count Philiber Gueneau de Montbeillard with his own child from 1759 through 1777 (Scammon 1927). This was the first accurate information also on the yearly velocity of the child's body height. Investigations on the body mass and height velocity of children carried out with scientific exaction may be reckoned from the publication of Robertson, T.B. published in 1915. In course of time the importance of knowledge on the velocity characteristic of each ages has grown more and more. This perception greatly contributed to the spread of longitudinal investigations. Without any demand on completeness some longitudinal studies will be mentioned as follows: Tanner et al. (1966, 1985), Karlberg & Taranger (1976), Prader & Budliger (1977), Brandt (1980), Eiben et al. (1982), Gács et al. (1988), and finally the research programme carried out by us: Joubert & Ágfalvi (1989), Joubert & Gárdos (1991).

### Material and method

The longitudinal children's growth study as a part of the research programme entitled "Health and demographic survey of pregnant women and infants" started in the year 1980 has been going on at present, too. The research realized on a 2 percent representative national sample has been carried out in co-operation by the Demographic Research Institute of the Hungarian Central Statistical Office and the National Institute of Child Health with the assistance of district nurses.

From among the total of children investigated a so called reference group was formed including newborn babies born with a body mass of 2500–4500 gs who had not suffered

from any illness influencing growth, development or any other chronic disease. This reference group included 2993 boys and 2688 girls at birth, and 2470 boys and 2198 girls at the age of 6 years.

In the calculations of velocity only the data of children were taken into account who where measured at the date of both the start and the ending. Accordingly the case numbers belonging to the velocity values of the periods are smaller than the numbers of children included at the start and end (See *Tables 1* and *4*).

## Findings, Evaluation

### *Body mass velocity*

Reference values of the body mass means at birth of children investigated are as follows: boys 3313 g (SD = 417.4 g); girls 3202 g (SD = 392.7 g) (Joubert & Ágfalvi 1988). Examining the difference between the body mass means of boys and girls at birth using *t*-test we got a rather highly significant value (Joubert & Ágfalvi 1989).

*Table 1. Reference means and percentiles of the yearly body mass velocity from birth to the age of six years*

Period (year)	N	Mean kg/year	SD	SE	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	Percentiles							
							3	10	25	50	75	90	97	
Boys														
0—1	2762	6.68	0.99	0.02	3.68	10.70	4.97	5.47	6.00	6.62	7.30	7.99	8.69	
1—2	2590	2.64	0.83	0.02	0.15	8.70	1.20	1.70	2.10	2.55	3.10	3.65	4.34	
2—3	2168	2.23	1.05	0.02	0.10	12.00	0.50	1.00	1.50	2.10	2.80	3.50	4.50	
3—4	2328	1.91	1.44	0.03	0.10	50.70	0.50	0.70	1.20	1.80	2.50	3.10	4.00	
4—5	2378	2.15	1.22	0.03	0.10	11.70	0.50	0.90	1.40	2.00	2.60	3.50	5.00	
5—6	2455	2.47	1.42	0.03	0.10	12.00	0.50	1.00	1.50	2.20	3.00	4.00	6.00	
Girls														
0—1	2515	6.21	0.97	0.02	3.25	11.85	4.56	5.05	5.55	6.15	6.80	7.45	8.27	
1—2	2349	2.72	0.87	0.02	0.20	13.00	1.40	1.78	2.20	2.65	3.15	3.80	4.58	
2—3	2057	2.29	1.02	0.02	0.10	10.00	0.70	1.10	1.60	2.20	2.90	3.50	4.61	
3—4	2194	1.96	1.07	0.02	0.10	8.00	0.50	0.80	1.20	1.80	2.50	3.30	4.30	
4—5	2260	2.16	1.24	0.03	0.10	9.30	0.50	0.90	1.30	2.00	2.80	3.70	5.10	
5—6	2367	2.44	1.39	0.03	0.10	13.20	0.50	1.00	1.50	2.20	3.00	4.00	5.70	

Reference means and reference percentiles of the yearly body mass velocity of boys and girls are presented in *Table 1*. During the first year of life the body mass velocity of boys is highly significantly greater than that of girls ( $t = 17.158$ ,  $p < 0.001$ ). Moreover, the difference between the body mass of the two sexes at birth further increases. During the second year of life, however, the body mass velocity of girls becomes strongly significantly higher than that of boys ( $t = 3.637$ ,  $p < 0.01$ ). In the course of the third year again the body mass increase of girls is more intensive, nevertheless, the difference between the means may be qualified only as significant ( $t = 2.159$ ,  $p < 0.05$ ). In the course of the fourth and fifth year the surplus of girls' body mass velocity decreases so much (during the fifth year being only 0.01 kg/year) that the difference between the means is already not significant. In the sixth year the body mass velocity of boys is more intensive again, although the difference here, does not reach the level of statistical significance.

Reference percentiles of body mass velocity per year can be seen on *Figures 1*. One can observe on the figures that the difference between the two extremes (percentiles 3th and 97th) somewhat decreases under the second year, for both boys and girls. In the following years, however, the distance between the lower and upper extremes of the percentiles increases more or less uniformly. If we look at the extremes relating to the percentile 50th (similarly to the cases of percentiles 10th, 25th and 75th) as well as 90th we can see that the upper "channels" are at each age broader than the lower ones. At the age of six years 50 per cent of the children shows a body mass velocity higher than 2.20 kg/year, while the other half of them produces less than that value. At this age the mass velocity of 3 per cent of the children is 0.50 kg/year or less in both sexes; they represent the group of children with the slowest mass growth. 3 per cent of the boys shows a mass

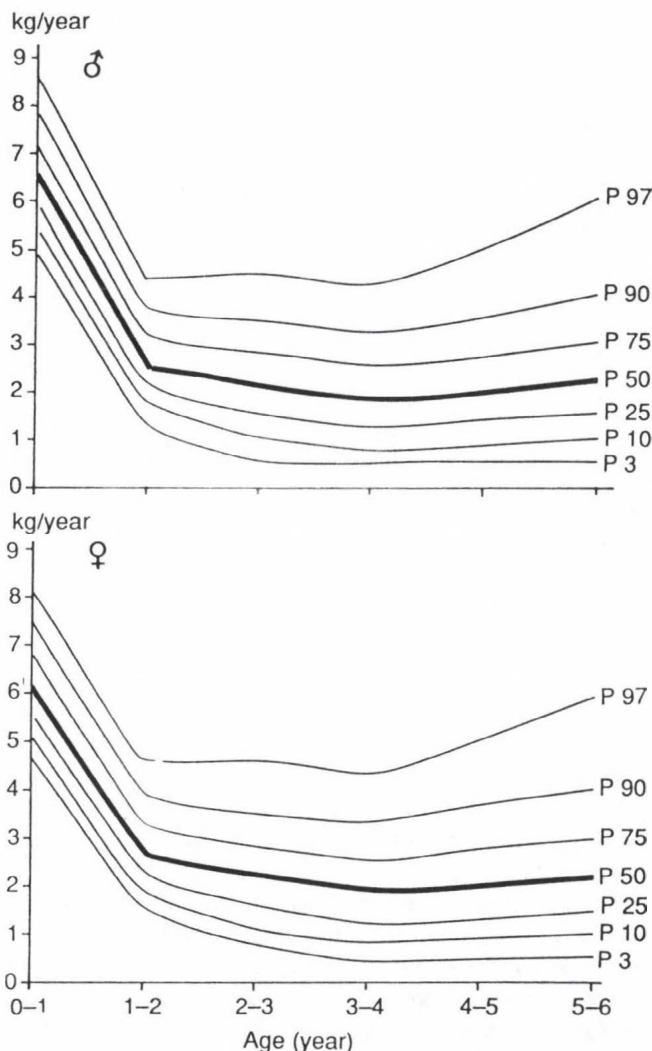


Fig. 1: Reference percentiles of the yearly body mass velocity, boys and girls



**Table 2. Reference means and percentiles of body mass velocity calculated for one year by periods of the investigation**

Period studied (month)	N	Mean kg/year	SD	SE	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	Percentiles						
							3	10	25	50	75	90	97
Boys													
0—1	2897	9.31	3.82	0.07	0.48	30.00	2.76	4.68	6.61	9.01	11.77	14.34	17.39
1—2	2938	11.52	3.89	0.07	0.12	30.72	4.57	6.61	9.00	11.39	13.93	16.80	19.22
2—3	2934	10.38	3.78	0.07	1.20	29.40	4.20	6.00	7.80	10.19	12.60	15.13	18.60
3—4	2909	8.97	3.50	0.06	0.06	35.16	3.36	4.81	6.61	8.65	10.81	13.21	16.80
4—5	2867	7.61	3.21	0.06	0.12	40.21	2.40	3.84	5.41	7.20	9.60	11.88	14.41
5—6	2822	6.58	3.13	0.06	0.12	30.48	1.68	3.00	4.44	6.12	8.40	10.57	13.21
6—8	2787	4.90	2.09	0.04	0.12	19.20	1.44	2.40	3.60	4.80	6.01	7.80	9.06
8—10	2742	4.33	1.99	0.04	0.18	16.20	1.14	1.98	3.00	4.20	5.41	6.90	8.42
10—12	2731	4.04	2.08	0.04	0.12	27.90	0.84	1.80	2.70	3.84	5.10	6.60	8.45
12—15	2552	3.03	1.62	0.03	0.04	12.80	0.60	1.20	2.00	2.80	4.00	5.20	6.40
15—18	2455	2.83	1.70	0.03	0.40	22.00	0.40	1.20	1.60	2.40	3.60	4.80	6.41
18—21	2388	2.69	1.57	0.03	0.40	16.00	0.40	1.20	1.60	2.40	3.60	4.41	6.40
21—24	2315	2.80	1.82	0.04	0.40	16.00	0.40	0.80	1.60	2.40	3.60	5.20	6.01
24—36	2268	2.23	1.05	0.02	0.10	12.00	0.50	1.00	1.50	2.10	2.80	3.50	4.50
36—48	2328	1.91	1.44	0.03	0.10	50.70	0.50	0.70	1.20	1.80	2.50	3.10	4.00
48—60	2378	2.15	1.22	0.03	0.10	11.70	0.50	0.90	1.40	2.00	2.60	3.50	5.00
60—72	2455	2.47	1.42	0.03	0.10	12.00	0.50	1.00	1.50	2.20	3.00	4.00	6.00
Girls													
0—1	2659	8.41	3.43	0.07	0.06	21.96	2.40	4.20	6.01	8.27	10.56	12.97	15.60
1—2	2687	9.96	3.31	0.06	0.60	24.60	4.20	6.00	7.80	9.61	12.01	14.40	16.81
2—3	2666	9.29	3.45	0.07	0.54	31.20	3.60	5.40	6.85	9.00	11.39	13.79	16.21
3—4	2651	8.37	3.20	0.06	0.60	30.60	3.00	4.80	6.06	8.16	10.20	12.59	15.24
4—5	2609	7.07	2.95	0.06	0.24	24.00	2.40	3.60	5.04	6.73	8.76	10.81	13.21
5—6	2582	6.18	2.87	0.06	0.12	26.40	1.80	3.00	4.21	6.00	7.80	9.61	12.02
6—8	2559	4.75	1.98	0.04	0.06	15.90	1.38	2.40	3.48	4.50	6.00	7.21	9.00
8—10	2504	4.21	1.90	0.04	0.06	15.00	1.20	1.92	3.00	4.08	5.40	6.60	8.29
10—12	2475	3.98	2.01	0.04	0.06	21.60	0.90	1.80	2.70	3.66	4.81	6.30	8.58
12—15	2552	3.03	1.62	0.03	0.04	12.80	0.60	1.20	2.00	2.80	4.00	5.20	6.40
15—18	2211	2.95	1.66	0.04	0.40	15.20	0.40	1.20	2.00	2.80	4.00	5.20	6.41
18—21	2179	2.71	1.63	0.03	0.40	17.60	0.40	0.80	1.60	2.40	3.60	4.80	6.40
21—24	2145	2.85	1.87	0.04	0.40	20.00	0.40	0.80	1.60	2.40	3.60	5.20	6.40
24—36	2057	2.29	1.02	0.02	0.10	10.00	0.70	1.10	1.60	2.20	2.90	3.50	4.61
36—48	2194	1.96	1.07	0.02	0.10	8.00	0.50	0.80	1.20	1.80	2.50	3.30	4.30
48—60	2260	2.16	1.24	0.03	0.10	9.30	0.50	0.90	1.30	2.00	2.80	3.70	5.10
60—72	2367	2.44	1.39	0.03	0.10	13.20	0.50	1.00	1.50	2.20	3.00	4.00	5.70

increase of 6.00 kg/year or more, while 3 per cent of the girls shows 5.70 kg/year or more forming the group of the most intensively thriving children in the reference group.

The investigation of the yearly values of body mass velocity does not allow us to realize the velocity situation during the most intensive thriving period: infancy. Therefore we elaborated the method of transformation of the growth velocity values found at the investigation periods to yearly values. (For the purpose of comparability among investigation periods of various length it is necessary to transform the velocities to a uniform period, in this case to years.)

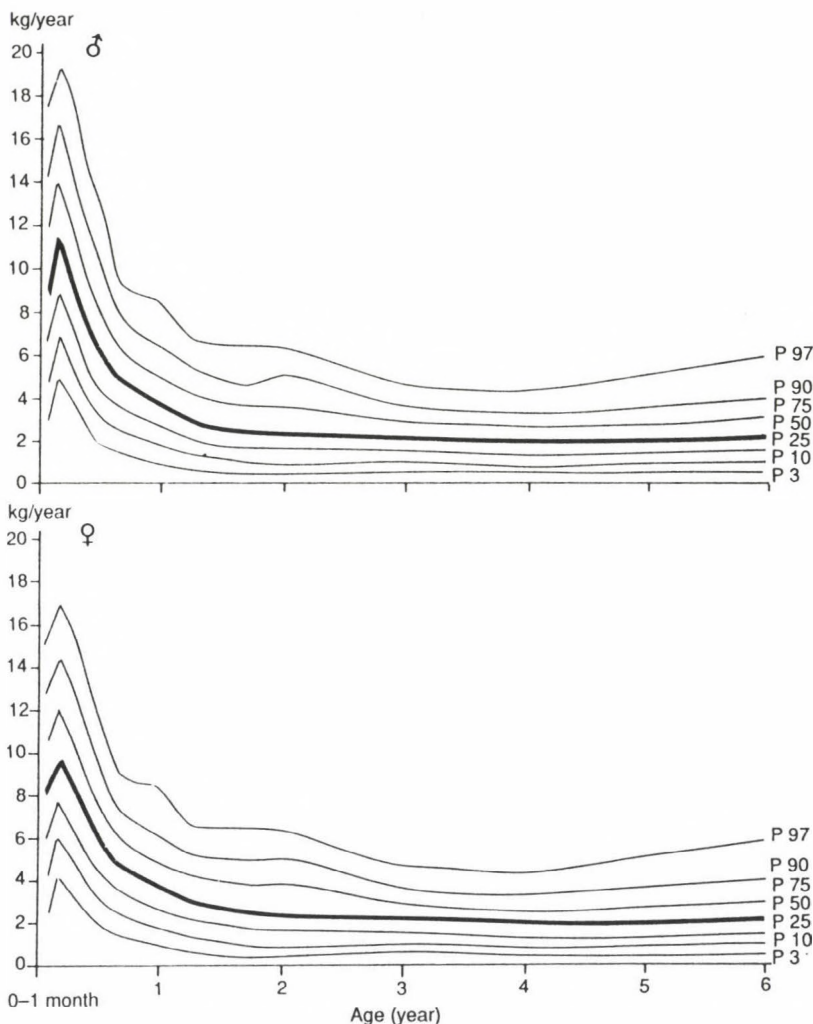
The reference values (transformed to years) of the body mass velocity means and percentiles determined for the investigation periods are presented in Table 2 for boys and girls. One can observe well also in the table how significant difference is between

the body mass growth intensities of the first and second halves within the first year of life. And even within the first half-year the second and third months have proved to be the most intensive thriving periods. Also the fact deserves attention that the difference is the largest in the first few months – obviously – also between the body mass mean velocities of boys and girls. In that period, namely during the second and third months, the body mass velocity is 11.52 and 10.38 kg/year, respectively, for boys, while 9.96 and 9.29 kg/year, respectively, for girls. Investigating the body mass mean velocities of boys and girls by *t*-test the following conclusions may be drawn.

The mean velocity of boys' body mass growth from birth through the end of the first month of age is highly significantly larger than that of girls ( $t = 9.369$ ,  $p < 0.001$ ). The mean velocity of body mass increase reaches the top value at the age of 2 months for both boys and girls. The mean velocity of boys' body mass increase is 1.56 kg/year larger than that of girls; this difference, naturally, may be regarded as statistically very significant ( $t = 16.392$ ,  $p < 0.001$ ). Following that period, the mean body mass velocity strongly decreases month by month, on the one hand, and the surplus body mass velocity of boys comparing to that of girls becomes more and more moderate, on the other hand. The size of the difference between the means of the velocities of boys and girls decreasing month by month proves to be very strongly significant during the first six month (in the third month  $t = 12.136$ , in the fourth month  $t = 6.635$ , in the fifth month  $t = 5.862$ , in the sixth month  $t = 4.039$ ,  $p < 0.001$ ). After that during the seventh–eighth months the difference between the means is already only strongly significant ( $t = 3.329$ ,  $p < 0.01$ ). However, during the 9–10th and 11–12th months the body mass velocity of boys is so little more than that of girls that the difference is not significant statistically. During the first quarter of the second year of age (in the 13–15th months) boys and girls produce almost the same velocity. During the following three quarters of the second year already the mean body mass velocity of girls is higher than that of boys. The difference between the means reaches the statistically significant value only in the months 16 and 18 ( $t = 2.156$ ,  $p < 0.05$ ). The differences between the means of velocities during the further, yearly investigation periods have been mentioned already above.

Reference percentiles of the body mass velocity by periods of the investigation computed for one year are presented on *Figures 2*, from birth till the age of 6 years. One can see clearly on the figures that the differences between the extreme percentile values (as velocity values are transformed to years) are rather significant especially at the early infancy. For instance, in the first three months the deviations of the growth velocity between percentiles 3 and 97 are 14.63, 14.65 and 14.40 kg/year for boys, and 13.20, 12.61 and 12.61 kg/year for girls. This means that within such a broad domain the growth velocity values calculated to one year may be regarded still as physiological. Within this broad domain the channel limited above by the 3rd percentiles and limited below by the 10th percentiles, on the one hand, and the channel whose lower limit is the curve of the 90th percentiles and the upper limit is the one of 97th percentiles, on the other, correspond to the category is "still appropriate" to his/her age (or to that aspect according to which the percentile had been calculated), according to the international practice; the domains between 10 and 25; 75 and 90 resp. are "appropriate"; the field between percentiles 25 and 75 means a "rightly appropriate" qualification.

Nevertheless, it is not sufficient to take only the velocity of the period in question calculated for one year as the basis of judging whether the growth is satisfactory or pathological, but attention should be paid to the tendency of the development of the velocity



*Fig. 2: Reference percentiles of the body mass velocity calculated for one year by periods of the investigation to the age of six years, boys and girls*

based on the velocity values of earlier periods. Comparing the velocity trend of the child investigated to reference values of the same period one can truly judge whether the growth is appropriate or pathological.

The publication of the reference means and reference percentiles of the growth velocity is deemed necessary in order to use them by practicing paediatrists and nurses as an "etalon" offering the possibility for comparing the growth velocity of children investigated and measured continuously and thus to perceive any possible pathological deviation in due time and to cease its cause (Gács et al. 1988).

The development of the body mass velocities of children investigated have been analysed not only by successive periods but also for larger intervals. In all cases birth was taken as starting point, and reference means and reference percentiles of body mass



**Table 3. Reference values of body mass velocity from birth**

Period studied (months completed)	N	Mean of body mass velocity (kg)	SD	Percentiles						
				3	10	25	50	75	90	97
Boys										
birth — 1	2803	0.78	0.32	0.24	0.39	0.55	0.75	0.98	1.20	1.45
birth — 3	2782	2.61	0.54	1.60	1.93	2.25	2.60	2.95	3.30	3.65
birth — 6	2698	4.52	0.74	3.20	3.60	4.00	4.49	5.00	5.50	6.00
birth — 12	2664	6.69	0.99	5.00	5.48	6.00	6.62	7.30	8.00	8.74
birth — 18	2464	8.08	1.16	6.10	6.70	7.30	8.00	8.80	9.56	10.41
birth — 24	2453	9.34	1.34	7.10	7.74	8.43	9.22	10.14	11.05	12.06
birth — 36	2240	11.50	1.77	8.74	9.49	10.35	11.31	12.45	13.70	15.21
birth — 48	2281	13.36	2.10	10.11	11.05	12.00	13.14	14.46	15.86	17.85
birth — 60	2333	15.49	2.63	11.60	12.70	13.76	15.12	16.77	18.55	21.25
birth — 72	2350	17.94	3.37	13.20	14.50	15.79	17.38	19.40	21.82	25.50
Girls										
birth — 1	2518	0.70	0.29	0.20	0.35	0.50	0.68	0.87	1.08	1.28
birth — 3	2481	2.30	0.49	1.44	1.69	1.96	2.27	2.60	2.95	3.25
birth — 6	2411	4.09	0.69	2.90	3.23	3.60	4.05	4.54	5.00	5.51
birth — 12	2361	6.22	0.95	4.61	5.07	5.56	6.15	6.79	7.43	8.18
birth — 18	2164	7.65	1.15	5.75	6.28	6.90	7.55	8.34	9.11	10.10
birth — 24	2183	8.95	1.35	6.70	7.40	8.05	8.86	9.71	11.69	11.60
birth — 36	1981	11.16	1.78	8.20	9.10	10.00	11.01	12.16	13.38	14.79
birth — 48	2015	13.10	2.14	9.65	10.81	11.71	12.91	14.21	15.62	17.48
birth — 60	2084	15.23	2.79	11.30	12.29	13.45	14.91	16.55	18.45	21.00
birth — 72	2087	17.65	3.43	12.81	14.01	15.41	17.14	19.26	21.71	25.19

**Table 4. Reference means and percentiles of the yearly body height velocity from birth to the age of six years**

Period (year)	N	Mean cm/year	SD	SE	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	Percentiles						
							3	10	25	50	75	90	97
Boys													
0—1	2759	25.53	2.79	0.05	13.60	41.90	20.02	22.02	23.82	25.60	27.33	28.85	30.73
1—2	2590	11.68	2.56	0.05	1.00	27.00	6.51	8.60	10.30	11.80	13.02	14.52	16.51
2—3	2317	8.41	3.06	0.06	0.10	27.20	3.20	5.10	6.50	8.01	10.00	12.01	15.02
3—4	2379	6.63	2.43	0.05	0.10	18.40	2.00	3.50	5.11	6.61	8.01	9.51	11.81
4—5	2424	6.70	2.65	0.05	0.20	68.80	2.00	3.90	5.50	6.70	7.81	9.11	11.41
5—6	2497	6.53	2.29	0.05	0.10	29.20	2.30	4.00	5.30	6.50	7.51	8.91	11.10
Girls													
0—1	2513	24.75	2.79	0.06	8.70	36.30	19.42	21.32	23.01	24.81	26.43	28.15	29.94
1—2	2345	12.11	2.61	0.05	2.00	27.20	7.00	9.01	10.71	12.01	13.52	15.02	17.00
2—3	2082	8.68	3.10	0.07	0.20	24.10	3.31	5.11	6.71	8.31	10.21	12.71	15.31
3—4	2234	6.72	2.56	0.05	0.10	22.20	1.60	3.50	5.21	6.81	8.11	9.41	11.81
4—5	2312	6.78	2.23	0.05	0.30	19.70	2.50	4.00	5.51	6.81	8.01	9.21	11.21
5—6	2417	6.56	2.27	0.05	0.40	37.50	2.60	4.10	5.31	6.50	7.60	8.81	11.01

increase were calculated from birth to the various ages (Table 3). Comparing the body mass velocity values of boys and of girls (Table 3) from birth one can see that boys' growth velocities are larger in all life periods up to the age of six years. Nevertheless, as shown also by the data of Table 1, the means of growth velocity of girls were somewhat higher even during the ages of the second, third, fourth and fifth years, still their



summarized values have not compensated the surplus of body mass velocity of boys gained during the first year either. According to the data of *Table 4* the children's growth velocity during the first year is more than the double of the body mass at birth. By the end of the second year of age the body mass growth approaches the treble of the body mass at birth, while the growth by the end of the sixth year amounts to nearly 5.5-fold of the value at birth.

#### *Body length/body height velocity*

Reference values of the body length means of children investigated are as follows: for boys 50.81 cm (SD = 2.19 cm), for girls 50.14 cm (SD = 2.07 cm) (Joubert & Ágfalvi 1988). Studying the difference between the body height of boys' and girls' means at birth by *t*-test we have got highly significantly great differences (Joubert & Ágfalvi 1989).

**Table 5. Reference means and percentiles of body height (length) velocity calculated for one year by periods of the investigation**

Period studied (month)	N	Mean cm/year	SD	SE	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	Percentiles						
							3	10	25	50	75	90	97
Boys													
0—1	2879	39.51	17.84	0.33	1.20	184.80	8.41	16.82	27.60	38.43	50.42	61.28	74.44
1—2	2931	40.81	16.85	0.31	1.20	122.40	12.01	19.21	30.00	39.65	50.43	61.24	73.23
2—3	2932	39.73	16.42	0.30	2.40	156.00	12.01	19.22	28.82	37.24	48.05	60.07	72.08
3—4	2891	33.65	15.21	0.28	1.20	126.00	8.40	14.42	24.01	32.43	42.04	54.02	66.01
4—5	2860	30.25	14.76	0.28	1.20	144.00	7.20	12.01	21.60	28.83	37.23	48.03	60.05
5—6	2811	26.16	13.73	0.26	1.20	144.00	6.00	10.81	16.81	24.02	34.83	43.23	54.05
6—8	2783	17.23	7.75	0.15	0.60	49.20	3.61	7.20	12.00	17.41	22.22	27.04	33.00
8—10	2750	15.85	7.49	0.14	0.60	54.00	3.00	6.00	10.81	15.02	21.00	25.21	31.23
10—12	2744	16.23	8.10	0.15	0.60	77.40	3.00	6.00	10.81	15.02	21.01	27.02	33.04
12—15	2620	13.16	6.45	0.13	0.40	60.40	2.40	5.20	8.01	12.01	16.81	20.81	26.00
15—18	2525	11.77	5.96	0.12	0.40	66.00	2.40	4.01	8.00	12.00	15.62	20.00	24.02
18—21	2505	11.08	5.74	0.11	0.40	41.20	2.00	4.00	7.60	10.80	14.42	18.02	23.62
21—24	2479	11.30	6.69	0.13	0.40	66.40	2.00	4.00	6.81	10.41	14.80	20.00	24.01
24—36	2317	8.41	3.06	0.06	0.10	27.20	3.20	5.10	6.50	8.01	10.00	12.01	15.02
36—48	2379	6.63	2.43	0.05	0.10	18.40	2.00	3.50	5.11	6.61	8.01	9.51	11.81
48—60	2424	6.70	2.65	0.05	0.20	68.80	2.00	3.90	5.50	6.70	7.81	9.11	11.41
60—72	2497	6.53	2.29	0.05	0.10	29.20	2.30	4.00	5.30	6.50	7.51	8.91	11.10
Girls													
0—1	2638	38.51	17.67	0.34	1.20	159.60	6.01	16.80	26.40	37.24	49.25	60.10	72.08
1—2	2680	37.73	15.89	0.31	1.20	150.00	12.00	18.01	25.52	36.04	48.02	58.86	69.69
2—3	2659	36.91	15.82	0.31	1.20	120.00	10.81	18.01	25.21	36.03	48.00	57.62	72.01
3—4	2638	32.38	14.88	0.29	1.20	106.80	8.41	13.21	24.00	30.04	40.85	50.44	64.83
4—5	2606	28.91	14.10	0.28	1.20	168.00	6.00	12.01	19.20	27.61	36.04	48.00	58.90
5—6	2543	25.42	13.71	0.27	1.20	122.40	6.00	9.61	15.60	24.01	33.62	43.20	54.02
6—8	2547	17.30	7.98	0.16	0.60	84.00	3.61	7.80	12.00	16.82	22.22	27.03	34.23
8—10	2500	15.90	7.51	0.15	0.60	57.00	3.00	6.01	10.81	15.02	20.42	25.21	31.22
10—12	2491	16.71	8.31	0.17	0.60	77.40	3.00	6.00	11.41	16.20	21.60	27.03	33.05
12—15	2353	13.36	6.29	0.13	0.40	60.00	3.60	6.00	8.40	12.80	17.21	21.20	25.22
15—18	2279	12.40	6.15	0.13	0.40	54.00	2.00	4.40	8.01	12.01	16.01	20.02	24.81
18—21	2271	11.63	5.98	0.13	0.40	56.00	2.00	4.01	8.00	11.60	15.20	19.21	24.02
21—24	2271	11.59	7.02	0.15	0.40	71.20	2.00	4.00	7.21	10.41	15.20	20.00	24.01
24—36	2082	8.68	3.10	0.07	0.20	24.10	3.31	5.11	6.71	8.31	10.21	12.71	15.31
36—48	2234	6.72	2.56	0.05	0.10	22.20	1.60	3.50	5.21	6.81	8.11	9.41	11.81
48—60	2312	6.78	2.23	0.05	0.30	19.70	2.50	4.00	5.51	6.81	8.01	9.21	11.21
60—72	2417	6.56	2.27	0.05	0.40	37.50	2.60	4.10	5.31	6.50	7.60	8.81	11.01

Reference means and reference percentiles of the body height (length) growth velocities by years are presented in *Table 5* for boys and girls. Studying the yearly development of the velocity means, one can see that their values are the highest in the course of the first year of age. During this period, namely, the body length at birth of the children increases nearly by its half. During the second year of age the growth does not reach one quarter of the body length at birth either. The body height velocity during the third year of age is about 17 per cent of the length at birth, later in the course of the fourth, fifth at sixth years about 13 per cent.

Analysing the differences between the growth velocities of boys, resp. girls by *t*-test one can see as follows:

During the first year of age the body height velocity is 0.78 cm/year larger than that of girls, this difference proved to be statistically very strongly significant ( $t = 10.988$ ,  $p < 0.001$ ). In the following years, to the age of six years, the body height velocity of girls is larger than that of boys. During the second year the girls' 0.43 cm/year larger velocity may be regarded still as very strongly significant difference ( $t = 5.135$ ,  $p < 0.001$ ). In the course of the third year of age the boys' body height velocity is 0.23 cm/year smaller than that of girls, that is a statistically strongly significant difference ( $t = 3.378$ ,  $p < 0.01$ ). However, also during the fourth, fifth and sixth years of age the body height velocity of girls is more intensive than that of boys, but the deviation is not significant statistically.

Thus, summarizing it may be stated that the boys' larger body length at birth as well as the higher velocity during the first year of age proved to be satisfactory for ensuring their body height advantage over girls up to the age of six. The mean body height at six years of age is 116.33 cm for boys, and 115.62 cm for girls. Analysing the difference between the two means by *t*-test, it may be qualified as very strongly significant ( $t = 4.802$ ,  $p < 0.001$ ).

Reference percentiles of the yearly velocities of body height (length) are presented on *Figures 3*. On the figures one can clearly observe that the "channels" formed by the percentiles 3 and 97 and by the percentile 50 are much less asymmetrical than those observed with body mass percentiles. Disregarding the first year of age when the lower "channel" is a little broader, during the following periods of the age percentile 97 is more or less in the same distant from the percentile 50 than the percentile 3. The lower and upper limits of percentiles get the farthest from percentile 50 – thus, also from each other – during the third year of age. Accordingly, naturally, also the value of standard deviation (SD) is the largest in this period (3.06 for boys, 3.10 for girls).

Summarizing the findings on the development of the yearly body height (length) growth percentiles one may say that the very intensive growth velocities experienced in the first year of age are followed by a very intensive decrease of the velocity during the second year, whenever the value of the growth velocity gets reduced to less than the half of the former year value. The body height (length) velocity further decreasing in the course of the third year of age turns into a nearly equalized intensity of growth during the fourth, fifth and sixth years of age. It should be mentioned here that the information got from data of single measurements, or from the situation of velocity values of a single period in the percentile "channels" must not be overestimated; for instance if a child's body height is under percentile 3 being thus lower than appropriate to his age. However, if body height does not increase with the repeated measurements, or increases very little (the value of the velocity is zero or hardly more than zero) then the pathological back-

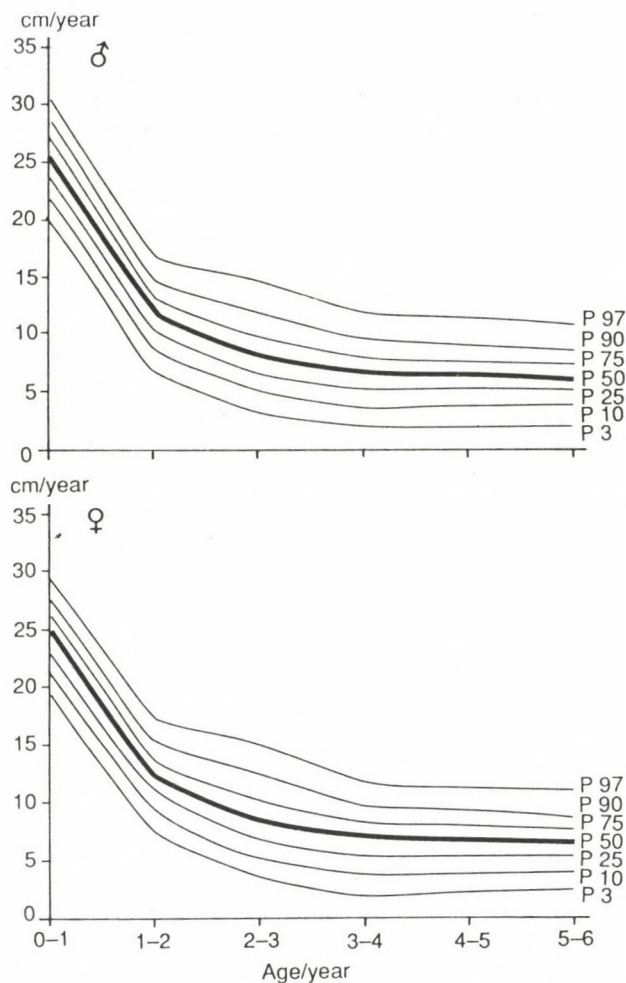


Fig. 3: Reference percentiles of the yearly body height (length) velocity, boys and girls

ground of the stop of growing must be medically checked up. If necessary, human growth hormone treatment (hGH) can start growing again (Tanner et al. 1985). That means, for the correct evaluation of the data measured and calculated (beyond the health and physical status of the child) data of earlier measurements must be taken into consideration, in lack of these the data at birth, and measurements must be repeated with adequate frequency. The necessary frequency of the repetition of measuring depends on both the type of the measure and the age of the child.

For answering the question, how does the body height velocity really develop in the course of the very intensive progress of growth observed during the first and second year of age, the presentation of the velocity values by investigation periods can give a real picture.

Reference means and reference percentiles of the body height (length) velocities found by investigation periods and calculated for one year are presented in Table 5. The



means in the table clearly show the partial velocities building up the 25 cm/year growth velocity of the first year of age. After the peak velocity (40.81 cm/year) observed in the second month with boys the body height velocity decreases suddenly, coming down with a run until the sixth month; with girls that happens from the first month, where their velocity is the highest: 38.51 cm/year. (It is interesting that the mean velocities observed in the sixth month (boys: 26.16 cm/year, girls: 25.42 cm/year) are nearly the same as the velocity means of the first year of age.) In the course of the second half of the year during the two-month investigation periods the velocity of growth further decreases, but more moderately, and even in the eleventh–twelfth months for both boys and girls, somewhat higher values are found than in the previous two-month period.

In the second year of age the investigations were carried out quarterly, thus the velocities were calculated for three month periods, too. The decline measured quarterly, being more and more moderate, amounts to cca. 2 cm/year. The growth velocities of yearly periods of further ages were mentioned above.

The statistical values of the differences between the reference means of boys' and girls' body height (length) velocities measured by investigation periods, calculated for one year were analysed with *t*-test. During the first month boys grow significantly more rapidly than girls ( $t = 2.08969$ ,  $p < 0.05$ ). In the course of the second month the boys' growth velocity further increases, while that of girls decreases. Consequently the difference between the means is very strongly significant ( $t = 6.8817$ ,  $p < 0.001$ ).

The more intensive growth of the boys is definite also during the further months of the half year, although the difference between the means becomes ever smaller, in the months 3, 4 and 5 it is still very strongly significant [ $t(3) = 7.0396$ ,  $p < 0.001$ ;  $t(4) = 3.4216$ ,  $p < 0.001$ ;  $t(5) = 3.6490$ ,  $p < 0.001$ ]. In the sixth month the boys' velocity mean is still larger than that of girls, but the difference is not significant statistically. After the sixth month up to six years of age of the children investigated in all periods the body height (length) velocity of girls is larger. The difference between velocity means reaches the statistically significant level only in three periods: in the course of the eleventh–twelfth months, the difference is significant there ( $t = 2.2223$ ,  $p < 0.05$ ); in the second quarter of the second year, where it is very strongly significant ( $t = 3.67608$ ,  $p < 0.001$ ), and during the months 19–21, when the difference between the means is strongly significant ( $t = 2.9664$ ,  $p < 0.01$ ).

Reference percentiles of growth velocity of the body height (body length) calculated for one year by periods of the investigations are illustrated from birth to age of six years in *Figures 4*. On the figures one can well observe how great differences do exist between percentiles 3 and 97 during the first two years and especially during the first half year after birth, as compared to the percentiles of the yearly growth velocity.

That means, while between the extreme percentiles of the growth velocity of the first year of age a difference of 10 cm/year is observable, between the percentiles of growth velocity calculated for one year by the end of the first month after birth a difference of nearly 70 cm/year can be seen both for boys and girls (*Figure 4*). At that time higher percentile values are somewhat farther from percentile 50 (being about 38 cm/year), as well as also at the further periods of investigation than the lower ones. As a result of the strong decrease of velocity of growth the difference the two extreme percentiles diminishes to 48 cm/year during the sixth month, and to 30 cm/year by the two last



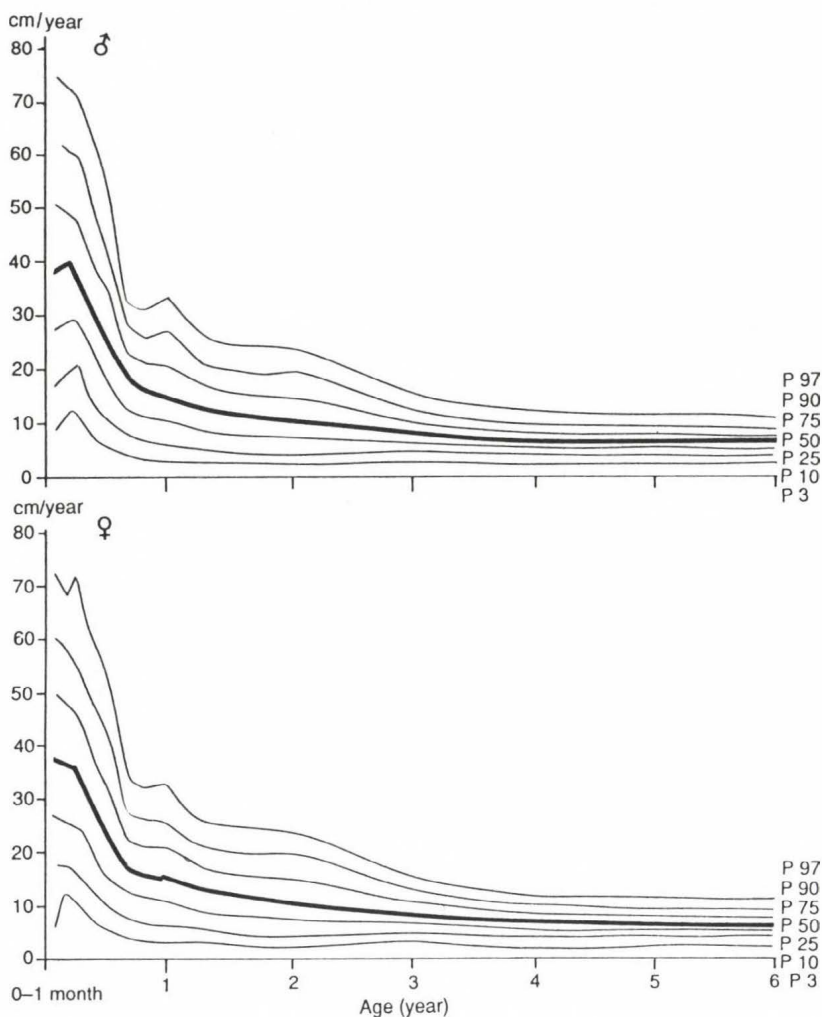


Fig. 4: Reference percentiles of the body height velocity calculated for one year by periods of the investigation from birth to the age of six years, boys and girls

months of the first year of age. In these periods percentile 50 is 24 cm/year, while during the 11th–12th months it is 15.02 cm/year (boys), and 16.20 cm/year (girls). In the course of the second year of age the difference between the extreme percentiles of the yearly growth velocity calculated for quarterly investigation periods is about 20 cm/year both for boys and girls. Percentile 50 shows values of 12.01 cm/year, and 12.80 cm/year respectively in the first quarter of year, and in the fourth quarter 10.41 cm/year both for boys and girls.

Also in case of body height (body length) we investigated the development of the growth velocities from birth to various ages. The means of the actual growth velocity values calculated for the periods investigated as well as their percentiles are presented in Table 6. The growth of the body length of the first month of life (50.81 cm for boys and

Table 6. Reference values of body height velocity from birth

Period studied (months completed)	N	Mean of height velocity (cm)	SD	Percentiles							
				3	10	25	50	75	90	97	
Boys											
birth — 1	2776	3.3	1.5	0.7	1.4	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	
birth — 3	2778	9.9	2.1	5.7	7.2	8.8	10.1	11.3	12.3	13.5	
birth — 6	2693	17.4	2.4	12.4	14.4	15.9	17.5	18.9	20.2	21.7	
birth — 12	2661	25.5	2.7	20.0	22.0	23.8	25.5	27.2	28.7	30.5	
birth — 18	2461	31.6	3.1	25.7	27.8	29.6	31.8	33.7	35.5	37.3	
birth — 24	2449	37.2	3.5	30.3	32.9	35.0	37.2	39.5	41.4	43.9	
birth — 36	2238	45.5	3.9	38.4	40.7	43.0	45.5	48.0	50.5	53.3	
birth — 48	2279	52.2	4.1	44.6	47.2	49.5	52.2	54.9	57.5	60.4	
birth — 60	2331	58.9	4.5	50.5	53.3	56.0	58.9	61.8	64.6	67.6	
birth — 72	2348	65.5	4.7	56.8	59.7	62.3	65.4	68.5	71.5	74.6	
Girls											
birth — 1	2496	3.2	1.5	0.5	1.4	2.2	3.1	4.1	5.0	6.0	
birth — 3	2479	9.3	2.0	5.0	6.7	8.2	9.4	10.6	11.7	12.8	
birth — 6	2406	16.5	2.3	11.8	13.6	15.0	16.5	18.0	19.2	20.6	
birth — 12	2359	24.6	2.7	19.4	21.3	23.0	24.7	26.3	27.8	29.6	
birth — 18	2164	31.0	3.1	24.7	27.0	29.0	31.0	33.1	35.0	36.6	
birth — 24	2179	36.8	3.5	30.0	32.5	34.7	36.8	39.0	41.0	43.3	
birth — 36	1980	45.4	3.9	38.0	40.6	43.1	45.3	47.9	50.4	52.8	
birth — 48	2014	52.2	4.1	44.3	47.0	49.6	52.3	55.0	57.4	60.3	
birth — 60	2084	59.0	4.5	50.5	53.5	56.1	59.1	62.0	64.6	67.6	
birth — 72	2086	65.6	4.8	56.8	59.5	62.4	65.7	68.6	71.6	74.3	

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 2 November, 1992.

### References

- Brandt I (1980) Percentilkurven für das Längenwachstum bei Früh- und Reifgeborenen in den ersten fünf Jahren. — *Der Kinderarzt*, 11; 43—51.
- Eiben OG, Farkas M, Óry I, Juvancz I, Sárkány J, and Vargáné Teghze-Gerber Z (1982) *A 0—8 éves budapesti gyermekek egyes testméreteinek alakulása* (Some body measurements of 0—8 year-old Budapest children). — *A Népszerűtudományi Kutató Intézet Közleményei* 52. 129 p.
- Gács G, Lukács V, Ágfalvi R, Bodánszky H, Vargha P (1988) A növekedés és súlygyarapodás sebességének normái születéstől 8 és 1/2 éves korig. — *Gyermekegyógyászat*, 39; 515—522.
- Joubert K, Ágfalvi R (1988) Országos reprezentatív növekedésvizsgálat 0—2 éves korúak adatai [Representative study of growth in 0—2-year old children] — *Gyermekegyógyászat*, 39; 523—533.
- Joubert K, Ágfalvi R (1989) *Ungarischer Wachstumsstandard von der Geburt bis zum Alter von zwei Jahren. Erhebungen anhand der Ergebnisse longitudinaler Wachstumsuntersuchungen einer zweiprozentigen Repräsentativstichprobe.* — *Ärztliche Jugendkunde*, 80; 22—35.
- Joubert K, Gárdos É (1991) *Terhesek és csecsemők egészségügyi és demográfiai vizsgálata. A kutatási program általános ismertetése* [Health and demographic study of pregnant women and infants. General review of the research project]. — *KSH Népszerűtudományi Kutató Intézet Kutatási Jelentései* 40. 82. p.
- Karlberg P, Taranger J, Engström I, Lichtenstein H, Sennberg-Redegren I (1976) *The somatic development of*

- children in a Swedish Urban Community. A prospective longitudinal study. — *Acta paediat. scand. Suppl.* 258. 148 p.
- Prader A, Budliger H (1977) Körpermasse, Wachstumsgeschwindigkeit und Knochenalter gesunder Kinder in den ersten zwölf Jahren (Longitudinale Wachstumsstudie Zürich). — *Helv. paediat. Acta Suppl.*, 37; 1—44.
- Robertson TB (1915) Studies on the growth of man. I. The perinatal and postnatal growth of infants. — *Amer. J. Physiol.*, 37; 1—42.
- Scammon RE (1927) The first serial study of human growth. — *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 10; 329—36. cit: Tanner JM (1962) *Wachstum und Reifung des Menschen*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M (1966) Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965-I and -II. — *Arch. Dis. Child.*, 41; 454—471.
- Tanner JM, Cameron N (1980) Investigation of the mid-growth spurt in height, weight and limb circumferences in single-year velocity data from the London 1966—67 growth survey. — *Ann Hum. Biol.*, 7; 565.
- Tanner JM, Davies PSW (1985) Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. — *The Journal of Pediatrics*, 107; 317—329.

*Mailing address:* Dr Joubert Kálmán  
KSH Népeségstudományi Kutató Intézet  
H-1053 Budapest, Veres Pálné u. 10.  
Hungary

## THE COMPARABILITY AND STANDARDIZATION OF MEASUREMENTS, INDICES AND VARIABILITY-PARAMETERS OF DIFFERENT BODY HEIGHT

E. May

Institute of Human Biology, Section of Anthropology, Technical University, Braunschweig, Germany

**Abstract:** Sometime ago the author published allometrical equations to eliminate the influence of stature on other body measurements approximatively. Typological comparisons as well as comparative examinations on populations are possible with the transformed data. Now, the author's intention is to indicate the influence of stature on the value and variability of body measurements. But when one determines the variation of a certain body measurement, one often documents the variation of stature only. By means of theoretical and practical examples the correlation between body measurements and stature is shown with its consequence for the relative variability.

The author gets a better separation of the compared samples by transforming his measurements and indices on a "reference stature", but distribution-free statistics have to be applied. For the standardization of measurements and proportions (indices) it is necessary to choose a special "reference stature": The parameters of variability of the transformed data are now automatically standardized, and operating with logarithmic data the coefficient of variation is of no use.

This methodical approach is significant for the interpretation of cross-sectional and longitudinal data as well as for typological investigations and acceleration phenomena.

**Key words:** Comparability of body measurements; Standardization of body measurements; Body height.

The growth of special body measurements are closely related to the processes of individual growth of the whole body. The same are body proportions of each period of development the result of the mean growth rate of their initial measurements. In most cases it is therefore necessary to analyse the mutual dependence of body height and form. This applies for defined periods of life and development, for the phenomena of acceleration and retardation, and the typology of constitution, sex and race. Normally the comparison of measurements and proportions is fundamental for the assessment of the typological value, as well as their variability. It must be questioned if original data alone are appropriate to describe different types and their variations sufficiently and reproducibly. It is not known, if and to what extent different body height of individuals respectively populations determine the variations and size of measurements and proportions. The answers to these questions will not be without consequences for the interpretation of variability-parameters, which are often also typological characteristics.

Consequently, following questions of comparative assessment of measurements and their variabilities arise:

1. How and to what extent does the total body height vary?
2. How and to what extent do measurements and proportions, which are to examine, vary?
3. What kind of influence does the total body height have on measurements and proportions, which are to examine, on different periods of development?
4. How can the influence of total body height be eliminated, at least approximately?
5. The dependence of important proportions from the age after eliminating the influence of body height. (A 1.50 m-tall 12 year-old child has in principle different proportions than an adult of the same size!)



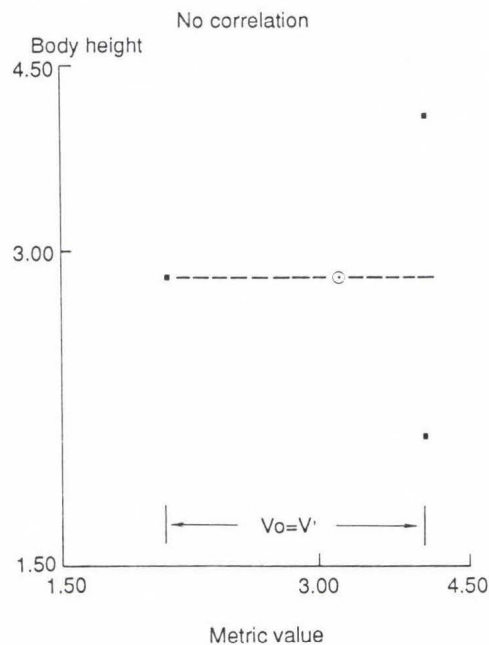


Fig. 1a

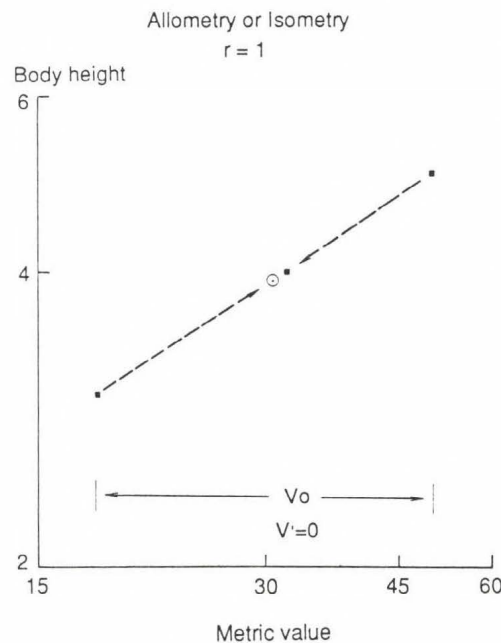
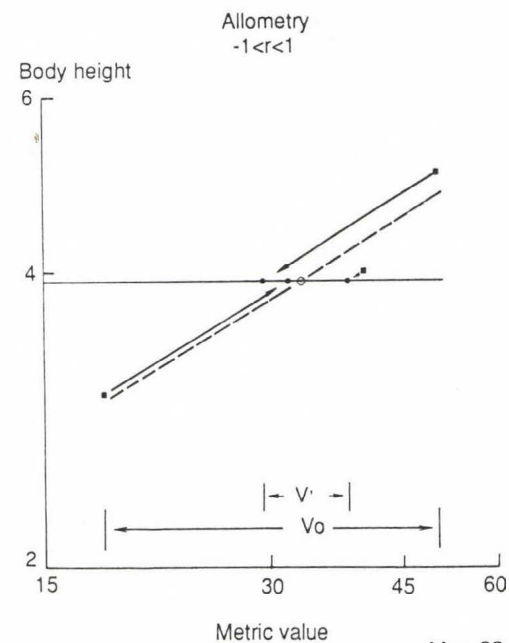


Fig. 1b



May, 92

Fig. 1c

Fig. 1: Graphic examples of theoretical groups for different kinds of influence of body height on the relativized measurements and their variation.

a) No correlation of measurement and body height: the variability of the original data is the same as in the transformed data.

b) Absolute correlation of measurement and body height: the variability of transformed data approaches 0.

c) The coefficient of correlation of measurement and body height lays between  $-1$  and  $+1$ : the variability of the transformed data is decreased by the influence of the body height. ( $r$  = coefficient of correlation,  $v_o$  = variability of the original data,  $v'$  = variability of the transformed data)

6. The determination of the age-dependent accelerationer and non-accelerationer. (The differences of these groups in measurements, proportions and their absolute and relative variability-parameters are to be assumed, after eliminating the influence of body height.)

The elimination of the influence of body height on measurements and proportions, for the proof of allometries, does necessarily leads to a transfer of individuals within the typ-spectrum, if the specific typology is defined by measurements and indices (*Fig. 1*), accordingly for changed variability-parameters. The questions above will help to *standardize the variability-parameter* for a lot of possible groups.

Some remarks must be made to the use of allometric methods. The term allometry is defined correctly only with reference to the parameter of the total body height. Real allometries are furthermore only ontogenetic allometries corresponding to true longitudinal section, not to longi-section of transversal-sections. Only approximate allometry-parameter might be get by forming a longi-section out of transversal-sections.

Intraspecific and ontogenetic allometries are well proved for important main proportions of the human body, therefore this should be taken into account when the variability-parameter in different specific periods of life are defined. There is a shift of developmental age and body height due to acceleration, hence follows that metric original data cannot be transfered to other samples of a diverging acceleration degree. The original data must be translated to a certain (optional) reference body height.

Here, the author would like to refer to his proposed equations of transformation (May, 1985, 1990). These are now slightly simplified and improved (for a sensible comparison of samples of different mean body height). For the comparison of individuals within one sample it will do to determine the measured value which can be expected for a reference body height for all individuals (e.g. the mean body height of the sample), based on an equation of regression for body height and the concerning measurement. This can be done by the following equation:

$$MB = MI * (KHB/KHI)^{1/a}$$

The same as for measurements is valid for proportions (indices). From

$$I = MI_1/MI_2 * 100$$

and

$$It = MB_1/MB_2 * 100$$

consequences

$$It = I * (KHB/KHI)^{(1/a_1 - 1/a_2)}$$

where

I = original index from original measurements

It = transformed index to combined body height of all individuals of one population

MI<sub>1,2</sub> = real, individual measured value

MB<sub>1,2</sub> = theoretical measured value for MI<sub>1,2</sub> with KHB

KHI = real, individual body height

KHB = reference body height

a<sub>1,2</sub> = exponents of regression for the relation between MI<sub>1,2</sub> and KHI

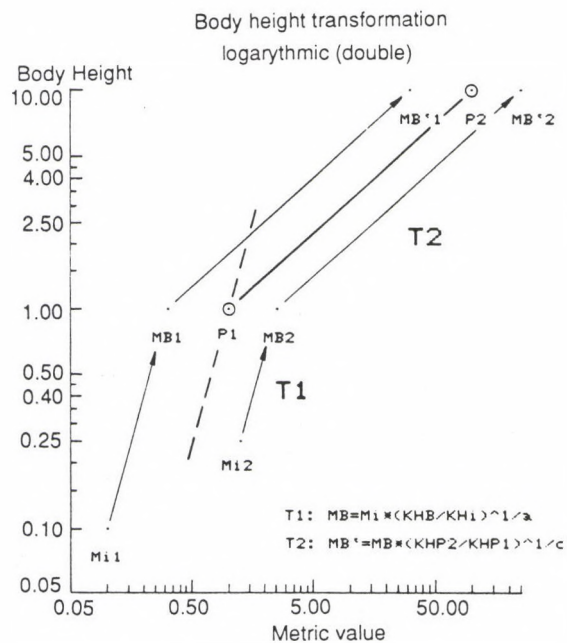


Fig. 2a

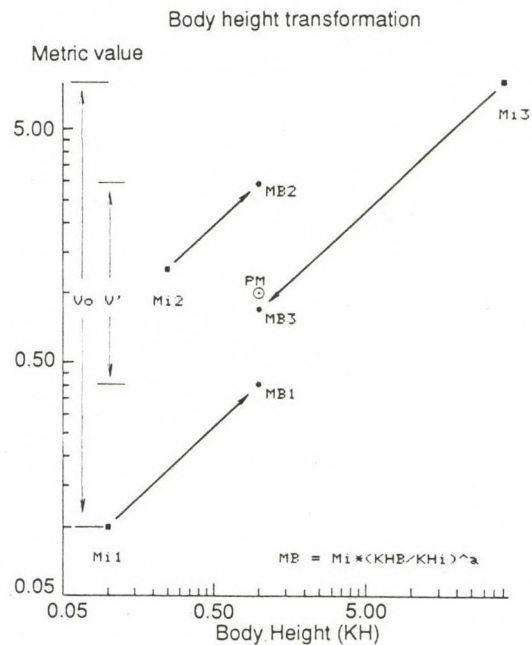


Fig. 2b

Fig. 2: Schematic representation of transformed measurements within one sample (T1) and between samples with different mean body height (T2).  
For further information see text

If

$$a_1 = a_2$$

then

$$(KHB/KHI)^{(1/a_1 - 1/a_2)} = 1 \text{ and } It = I$$

For this special case a transformation of the index becomes unnecessary.

To compare samples of different mean body height (e.g. with different degrees of acceleration) an other transformation is useful, if the body form should be equated critically; this is a methodical equivalent to the mathematical treatment of interspecific "allometries". The family of points of the sample with higher mean body height, groups on a parallel line of regression, due to a higher mean rate of individual growth. We have defined this phenomenon mathematically for measurements (MB') and indices (It') (May, 1985, 1990) and proposed the formula for an other transformation. The simplified and corrected equation reads as follows:

$$MB' = MB * (KHP_2/KHP_1)^{(1/c)}$$

This transformation enables to project the mean values of different samples, so the individuals of this samples will have the same *mean* body height (see Fig. 2) The *populationspecific* influence of the body height on the measurements will have been eliminated approximately (Fig. 2).

For indices (thus proportions) corresponding formula result directly. It emerges:

$$It' = MB_1^1 / BM_2^1 * 100$$

and

$$It' = It * (KHP_2/KHP_1)^{(1/c_1 - 1/c_2)}$$

where

It' = double transformed index

KHP<sub>1,2</sub> = mean body height of two populations (<sub>1,2</sub>), which are to be compared

c<sub>1,2</sub> = exponents of regression for the relation between MB<sub>1,2</sub> and KHP<sub>1,2</sub>

In the author's opinion, only transformed data of population and/or samplespecific measurements and proportions of the body become registrationable and comparable, if there is no isometry. Without these transformations the differences found are actually due to samplespecific body height. Also variability-parameter must be interpreted under this aspect, respectively should be obtained by so transformed data. The transformations have no effect on the *mean value* of measurements, if the mean body height of the sample is the reference body height. The variability of transformed data must be smaller than these of original data, because of the influence of body height on original data, which is also valid for the coefficient of variability and their parameters. A better statistically separability of mean sample values can be expected because of the transformation. As a result, the transformed data are not normally distributed and should therefore be tested by a non-parametric test (e.g. Kolmogoroff-Smirnow-Test). In general the variance after transformation decreases the more, the higher the correlation between the measurements and the body height becomes.



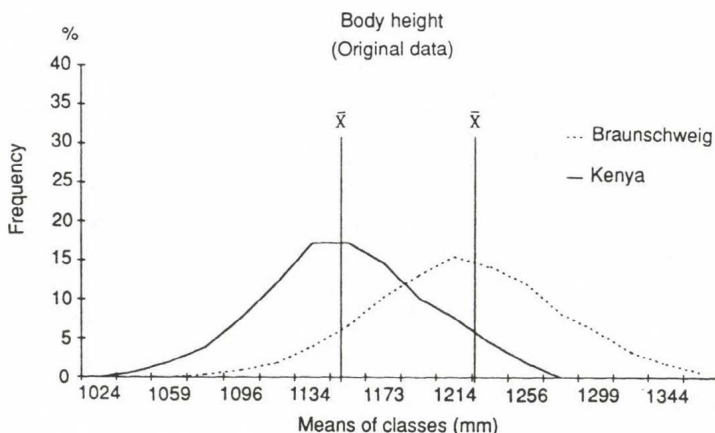


Fig. 3a

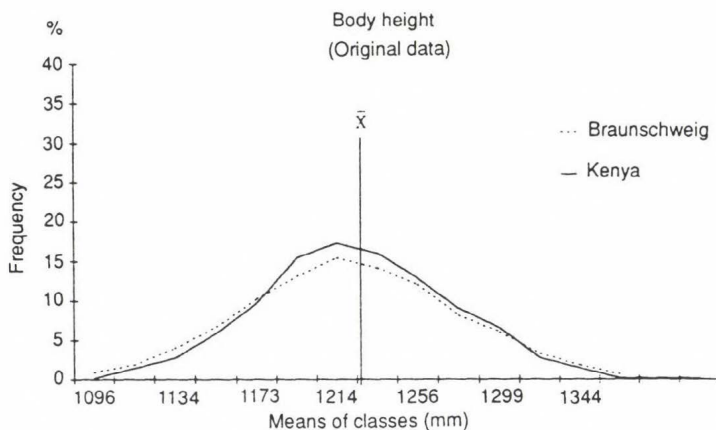


Fig. 3b

Fig. 3: Histograms of body height for the samples 6–7 year-old boys in Kenya and Braunschweig  
a) Comparison of mean values; b) Mean values of both samples drawn one on top of the other.  
Please, notice the good congruence of both histograms

Figures 3 and 4 show the histograms of original data for body height, and the original as well as the transformed data of armspan of both sample of 6–7 year-old boys from Braunschweig ( $n = \text{approx. } 800$ ) and Kenya ( $n = 50$ ). In Fig. 5 the effect of the "intraspecific transformation" is illustrated on the examples from Kenya and Braunschweig (Longitudinal Study in Braunschweig – Braunschweiger Längsschnitt, 1978 and Kenya, 1990).

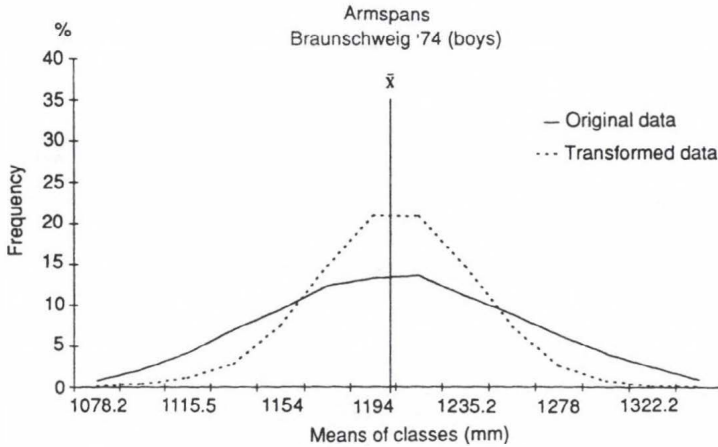


Fig. 4a

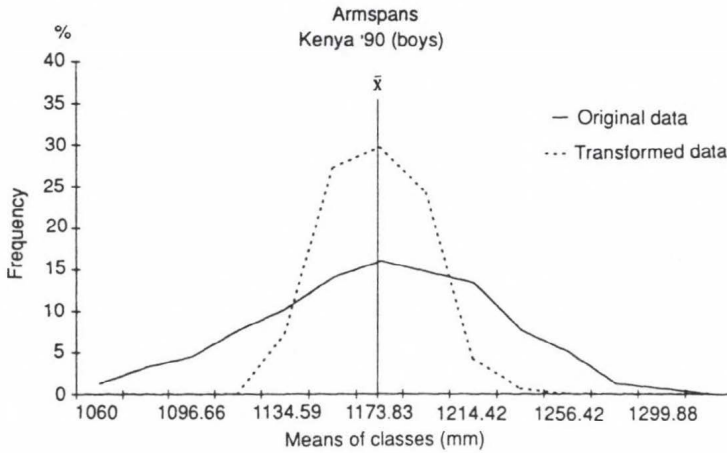


Fig. 4b

Fig. 4: Histograms comparing the armspan of 6–7 year-old boys for original and transformed data from Kenya and Braunschweig a) Braunschweig; b) Kenya

The variability of the original and the transformed measurements of both samples offer an especially good comparability, as seen in the *figures 4 and 5*, because the mean sample values were coincide with each other.

The comparison of the histograms with transformed data of both samples show a totally different relation of variabilities as the ones with the original data (*Fig. 5a, b*), hence the information follow, which are necessary for the interpretation of the variability-parameter in sense as mentioned above. In *Fig. 5b* the standardization of variability is shown.

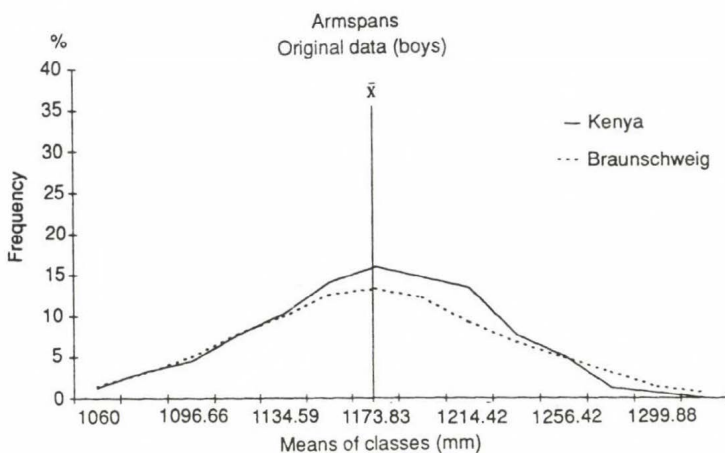


Fig. 5a

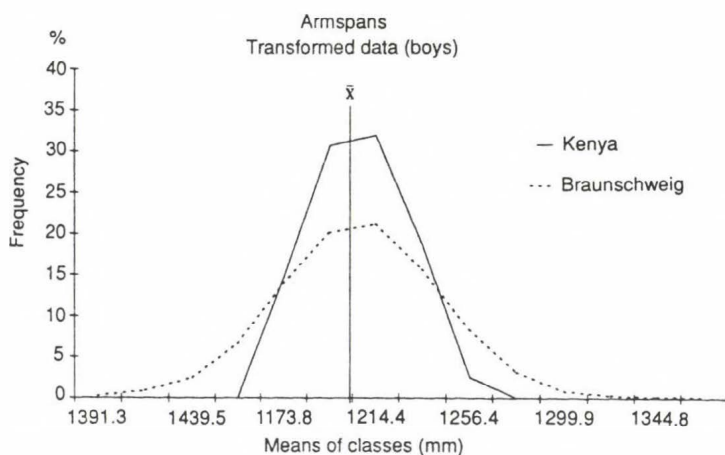


Fig. 5b

*Fig. 5: Histograms comparing the armspan of 6–7 year-old boys for original and transformed data from Kenya and Braunschweig a) original data; b) transformed data. — Please, notice the extrem different variability of data which are standardized by transformation and on the contrary, the more homogeneous variability of the original data. Validity can only be assumed for the transformed data*

In total one may say that the comparison between the particular measurements and proportions within, as well as between, the populations will be meaningless, if the corresponding data and indices were not standardized with allometric methods. That means that individual results must be referred to their status within their population. Their status towards other populations can be used after additional consideration of the mean body height of the population which is compared.

This methodical reflection is with special interest for longitudinal and cross-sectional

studies for the typology of sex, constitution and race, and for the interpretation of acceleration phenomena. In addition, the proposed standardization of measurements and variability-parameter may be helpful for a coming international anthropological atlas of data.

\*

*Acknowledgement:* Thanks go to Mrs. Dr. S. Grefen-Peters, TU Braunschweig, for the critical review of the manuscript. — The "Braunschweiger Längsschnittuntersuchung", 1978 was supported by the DFG.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 14 August, 1992.

## References

- Bitzan M, May E (1992) Zur Interpretation morphometrischer Daten 10—13 jähriger Schulkinder aus dem Erhebungsjahr 1978 des Braunschweiger Längsschnittes. — *Anthrop. Anz.*, 50; 127—144.
- Flügel B, Greil H, Sommer K (1986) *Anthropologischer Atlas*. Verlag Tribüne, Berlin.
- Jürgens HW, Aune IA, Pieper U (1989) *Internationaler anthropometrischer Datenatlas*. — Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz Forschung Fb 587, Dortmund.
- May E (1977) Aktuelle methodische Aspekte zur Behandlung und Deutung "allometrischer" Daten. — *Z. Morph. Anthropol.*, 68; 88—106.
- May E (1977) Body Heights and the Relation of Measured Lengths. — in: OG Eiben (Ed.). *Growth and Development; Physique. Symp. Biol. Hung.*, 20; 299—308.
- May E (1985) Ein Beitrag zur Vergleichbarkeit und Interpretation von Maßen und Indices auf der Grundlage wachstumsbiologischer Überlegungen. — *Homo*, 36; 53—68.
- May E (1990) Konstitution und Akzeleration aus allometrischer Sicht am Beispiel von Daten aus einer Längsschnittuntersuchung in Braunschweig. — *Ärztl. Jugendkd.*, 81; 352—361.
- Plenert W, Heine W (1978) *Normalwerte*. (5. Aufl.) Volk und Gesundheit, Berlin.

*Mailing address:* Prof. Dr E. May  
Institut für Humanbiologie,  
Abteilung Anthropologie  
Technische Universität  
D-W-3300 Braunschweig, P.O.Box 3329  
Germany





## A FOLLOW-UP STUDY OF PERIPUBERTAL OBESE GIRLS

J. Örley

Postgraduate Medical University, Budapest, Hungary

**Abstract:** *between 1977 and 1984 5236 new gynecological patients were examined for different medical problems at the Pediatric Gynecological Ward of the Postgraduate Medical University, Budapest, Hungary. The medical examination is always recorded by a so-called "Functional Somatometry" which contains 20 body measurements including 8 skinfolds and 10 calculated indices or equations. Among these patients there were 378 girls (7.21%) as obese and 132 girls (2.52%) as overweight. These former patients were requested for controll, but the follow-up was conducted on 136 adults only (26.66%).*

*Analysing their actual gynecological state together with the actual weight and final height, it is documented that 29 women gained the ideal body mass for height (21.3%), the number of actual overweight is 33 persons (24.2%). Among those, who were or became obese 63 women (46.32%) had an extreme obesity, around 80–100 kgs. We found that 54% of former obese girls remained obese, while 36% of former overweight girls changed to obese adults. This is a bad prognosis for pubertal girls being obese or overweight regarding their adult gynecological life.*

**Key words:** *Puberty; Obesity; Menstrual disturbances.*

### Introduction

The nature of the basic abnormality in the development of obesity is not yet known. This condition may be defined as: (1) an increase in fat cell number (hyperplastic obesity); (2) an abnormal growth of the adipose tissue due to an enlargement in fat cell size (hypertrophic obesity), and (3) a combination of both.

Obesity means a disturbed control of energy in the storage and in the expenditure of it. Many children grow fat as a result of genetic influence, the parents of the affected children are in most of the cases obese as well. In most recent studies (Price et al. 1990a, 1990b, Eckel 1989, Rajput-Williams et al. 1988, Rosen et al. 1989, Sorensen et al. 1989, Zonta et al. 1987) a concept has been documented for the mode of inheritance of obesity, including moderate polygenic inheritance (34% of variance resulting from many genes with small effects) and common regressively expressed major genes (21% of frequency for a few gene with large effects). The mechanism is strongly related to a lower metabolic rate, which has been proven to be strictly familial (Roberts et al. 1988, Ravussin et al. 1988). The individual genetic background with the possible role of enzyme genetic polymorphism – besides cultural, nutritional and geographic factors – can influence the clinical variability of obesity. Therefore it is extremely difficult to separate the genetic element from environmental influences such as eating habits in the families that lack of physical activity. Our interest is to prevent obesity – if it is possible – from early childhood and the pediatric gynecology is an excellent field of studying this problem. The obese patients generally suffer from genital inflammations or menstrual disturbances and we have the opportunity to carry our prophylactic care of obesity together with the given medical problem. The aim of this follow-up study was to recognize the results of our former efforts.

## Material and Methods

The pediatric gynecolog must be complemented with some methods of somatometry, given that the growth and development are incorporated significantly in these periods of a girl's life, especially during the prepubertal–pubertal process, when a completely new hormonal system starts to work. It is inevitable to determine first the biological age of an 11 year old girls, who can be sexually immature (in the hormonally quiescent period) but also in the postmenarche, after the first menstruation. The practising pediatric gynecologists are facing the actual problems of genital diseases at the same time with those of the sexual maturation. Therefore we use a so-called "Functional Somatometry" (Örley 1984) which is an applied form of somatometry with a special aim of a diagnostic tool. It contains 20 body measurements, including 8 skinfolds. This measuring method has been a constant part of the author's medical work since 1977. Every girl at every medical examination is being measured by this method. All measurements are made on the left side of the body, except the skinfolds, which are recommended to be bilaterally symmetrically measured at the trunk, since 1986. In the same year we do parallel measurements on the skinfolds both by the Lange skinfold caliper and by ultrasonographic technique, using SCANNER 700 real-time ultrasound imager. During the observation period (1986–1987) a correction scale was prepared (by Z. Zachár, mathematician for those who can work with the caliper only to recombine their results to the skinfold amount measured by ultrasonographic technique (*Table 1* Zachár Z. 1987). The functional somatometry deals with calculated indices which are on the *Table 2*. These simple calculations serve to the interpretation of somatometric data.

*Table 1. Correction to ultrasonographically measured skinfolds  
(elaborated by Z. Zachár, 1987)*

<i>Right side</i>		
U-sc	=	1.72143 + 0.312509 xC-sc
U-sc	=	0.42165 xC-sc
U-si	=	0.34792 + 0.47382 xC-si
U-si	=	0.49557 xC-si
U-sp	=	0.33836 + 0.45368 xC-sp
U-sp	=	0.37695 xC-sp
U-u	=	0.67484 + 0.42908 xC-u
U-u	=	0.460294 xC-c
<i>Left side</i>		
U-sc	=	1.83371 + 0.305449 xC-sc
U-sc	=	0.42116 xC-sc
U-si	=	0.36388 + 0.4569 xC-si
U-si	=	0.48028 xC-si
U-sp	=	0.1338 + 0.46407 xC-sp
U-sp	=	0.473199 xC-sp
U-u	=	0.20906 + 0.39277 xC-u
U-u	=	0.44779 xC-c

Table 2. The calculated indices to the functional somatometry

---

1.	index of Kaup = $\frac{\text{weight (g)}}{\text{height (cm)}^2}$	Index of Kaup = $\frac{\text{height (cm)}}{\sqrt[3]{\text{weight (kg)}}}$
2.	Fullness index of Rohrer = $\frac{\text{weight (g)} \times 100}{\text{height (cm)}^3}$	
3.	Robusticity index of Pignet-Vervach = $\frac{\text{weight (kg)} + \text{chest circumference (cm)}}{\text{height (cm)}}$	
4.	Density index of Dumin-Rahaman (1967): D = $1.1369 - 0.0598 \times \text{Log (BI + TR + SC + SI skinfolds)}$	
5.	Body Fat Percentage of Siri (1956): BF% = $\left( \frac{4.95}{D} - 4.5 \right) \times 100$	
6.	Lean Body Mass = (weight - body fat percentage)	
7.	Body Surface Area according to Body's equation BSAm <sup>2</sup> = weight (g) <sup>0.7285</sup> - 0.0118 log Wt x height (cm) 0.03 x 3.207 x 10 <sup>-4</sup>	
8.	Total Body Water according to Mellits and Cheek's equation TBW = -10.313 + 0.154 height (cm) + 0.252 weight (kg)	
9.	Fat Body Mass according to Dugdale and Griffith's equation FBM = 6.629 + 0.645 Wt - 0.144 Ht - 0.118 T + 0.035 Sc + 0.206 B + 0.059 Si	
10.	Fat Body Mass calculated to the body surface area after Dugdale and Griffith's equation, multiplying the skinfolds with the body surface area	

---

Since 1977 we possess an always growing cataster for "Functional Somatometry" because we based our medical practice on this method. We meet yearly approximately 1000 new patients but get about 3000 repeated measurements and calculated indices, equations. Our data are linked to medical examinations. Between 1977 and 1991 we had measured 11 049 new patients and repeated measurements and calculations were made on 34 706 times. The data are recorded with computer system.

The basic reference data is prepared for each age from healthy 50 girls' data, who were all our patients and therefore their complete medical analysis is at hand. Their measurements data are correctly depicted by graphical technique according to the mean values at each measurement, with equal diminution. The sexual development in girls starts around the age of 10 year in Hungary, therefore the sample of healthy girls should be divided into 5 different groups, according to the Tanner definition. The different body shapes show us clearly, who had their first menses and who have not had as yet.

We also selected our patients' data by weight in each developmental phase (according to Tanner's score). Thus a developmental Atlas for lean, average size and obese girls has been prepared for own use, by the simultaneous use of indices (Kaup + Hirata) and calculations e.g. Body Fat percentage, Total Body Water, Lean Body Mass etc. It represents for us the validity of the criteria of the indices used, interpreting overweight or obesity in prepubertal-pubertal girls (Table 3).



**Table 3. Development of girls according to Tanner's score and body composition (lean, normal, obese)  
(Örley, 1990)**

	Tanner 2			Tanner 3			Tanner 4			Tanner 5		
	Lean	Normal	Obese	Lean	Normal	Obese	Lean	Normal	Obese	Lean	Normal	Obese
<i>Age (year)</i>	11.02	10.3	10.73	11.76	11.55	11.52	12.89	12.05	12.9	12.92	12.33	12.79
<i>Weight (kg)</i>	31.16	35.81	46.57	36.35	41.12	53.15	40.6	44.7	57.63	42.69	48.11	59.66
<i>Height (cm)</i>	144.2	144.7	148.09	152.4	150.1	163.8	155.5	154.5	158.8	161.1	155.7	158.1
<i>BF%</i>	23.82	28.58	31.26	24.57	28.27	31.8	25.25	28.78	32.39	25.86	29.2	31.24
<i>LBM</i>	23.73	25.75	32.01	27.36	29.49	36.24	30.34	34.39	38.96	31.22	34.06	41.02
<i>Total Body Water</i>	19.75	21.00	24.23	22.33	23.18	28.31	23.88	24.74	28.67	25.26	25.80	29.07
<i>Kaup index</i>	1.49	1.7	2.12	1.56	1.82	1.98	1.67	1.87	2.22	1.64	1.98	2.38
<i>Hirata index</i>	45.83	43.9	41.16	46.03	43.51	43.57	45.26	43.53	41.11	46.10	42.82	40.46
	N=100	N=96	N=80	N=100	N=100	N=82	N=100	N=100	N=80	N=100	N=100	N=90

For those patients who are endocrinologically not healthy and are suffering from different menstrual disturbances a similar classification and an atlas has been prepared, according to the age category for lean, normally weighted or obese girls. We possess an Atlas with 125 pages for all age and for all genetic or endocrine problems in pediatric gynecology.

### Gynecological problems of obesity in peripubertal age. Former studies and observations

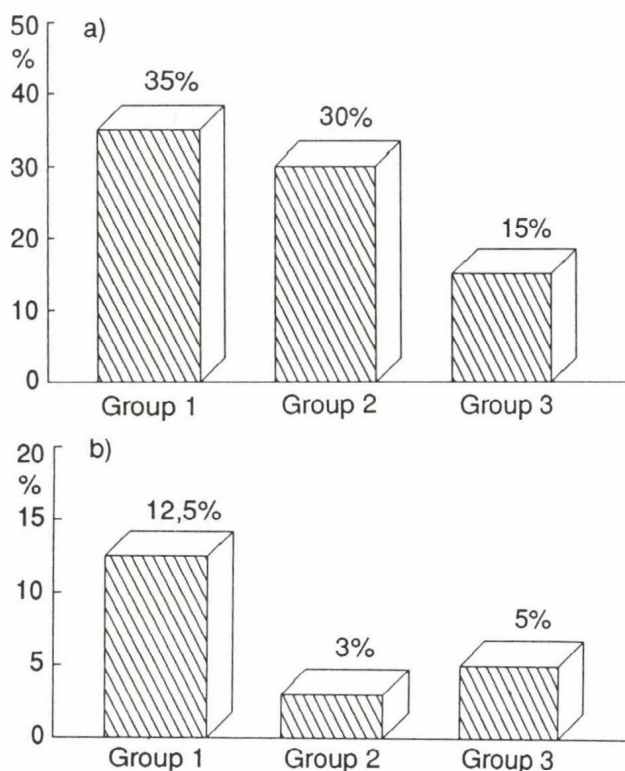
The obese girl is more frequently seen for genital inflammation than normally weighted healthy peer. Therefore, we have serially followed up 113 obese girls, who were quarterly controlled and measured by the functional somatometry. Cases of pathological obesity (e.g. Prader-Willi, Laurence Moon Biedl syndrome or Cushing disease) were excluded from the forthcoming studies. In this sample our heaviest patient weighted 124 kgs (1277.53 pounds) at the age of 14. Their hormone results pointed to an altered LH/FSH ratio in prepubertal-pubertal process (Örley et al. 1980) (Table 4).

*Table 4. Hormone results in 113 obese girls (1979, Budapest, Hungary)*

Hormonally quiet period (age 6 to 10 years)			Prepubertal-pubertal maturation process (age 11 to 15 years)		
FSH 5.6 mU/ml	LH 7.5 mU/ml	PRL 7.54 ng/ml	FSH 9.1 mU/ml	LH 30.04 mU/ml	PRL 16.51 ng/ml
<hr/> LH/FSH = 1.33 <hr/>			<hr/> LH/FSH = 3.30 ↑ <hr/>		
T3 1.12 nmol/l	T4 114.4 nmol/l	TSH 4.43 mU/ml	T3 1.02 nmol/l	T4 107.6 nmol/l	TSH 2.78 mU/ml
urinary 17 ketosteroids:		4.24 mg/die	urinary 17 ketosteroids:		5.01 mg/die
urinary oestrogens:		14.00 mg/die	urinary oestrogens:		22.86 mg/die

From 1979-1982 we found among 3024 new patients 188 cases of obesity (6.21%). Vulvovaginal infections or amenorrhoea secundaria were the most frequent problems. Analysing their hormonal state we also had a high LH/FSH ratio, which is typical for chronic anovulation syndrome. Therefore, we have learned that obesity in *itself* has to be seen critically in young girls in respect to a later evolved ovarian decompensation. The study of this problem became urgent, that we composed 3 different groups from our *new* obese, already menstruating patients. Between 1983-1988 we had 5605 new patients (Örley 1992).

In the first group, we selected 40 healthy, normally menstruating obese girls. The second group contained 60 obese raromenorrhoeic patients with freshly developed striae. The third group involved 40 obese raromenorrhoeic patients with evident hyperandrogenic features (beard, mustache, hirzute piles, deep voice, etc.) The comparison was again made by hormone results. As it had been expected from former



Group 1: 40 healthy obese girls  
 Group 2: 60 obese raromenorrhoeic patients  
 Group 3: 40 obese raromenorrhoeic hirzute patients

Fig. 1: Distribution of the obese relatives in the 3 groups (a), and percentage of patients with more than 8 obese relatives in the 3 groups (b)

studies, the LH/FSH ratio was always disturbed, especially in those girls who had menstrual problems. In the 3 group, the testosterone was elevated too and in most cases, polycystic ovaries were diagnosed by ultrasonographic method (Table 5).

Table 5. Comparison among the groups examined between 1983 and 1988, Budapest, Hungary

	1 40 healthy obese girls	2 60 obese raro- menorrhoeic patients	3 40 obese hirzute raro- menorrhoeic patients
Age	$\bar{x}$ 14.14 years	$\bar{x}$ 15.48 years	$\bar{x}$ 15.76 years
Menarche	$\bar{x}$ 12.21 years	$\bar{x}$ 12.75 years	$\bar{x}$ 12.48 years
Kaup index:	$\bar{x}$ 2.90	$\bar{x}$ 2.88	$\bar{x}$ 2.68
Hirata index:	$\bar{x}$ 38.32	$\bar{x}$ 38.16	$\bar{x}$ 39.09
LH/FSH = 3.68 ↑			LH/FSH = 4.75 ↑
LH/FSH = 3.09 ↑			

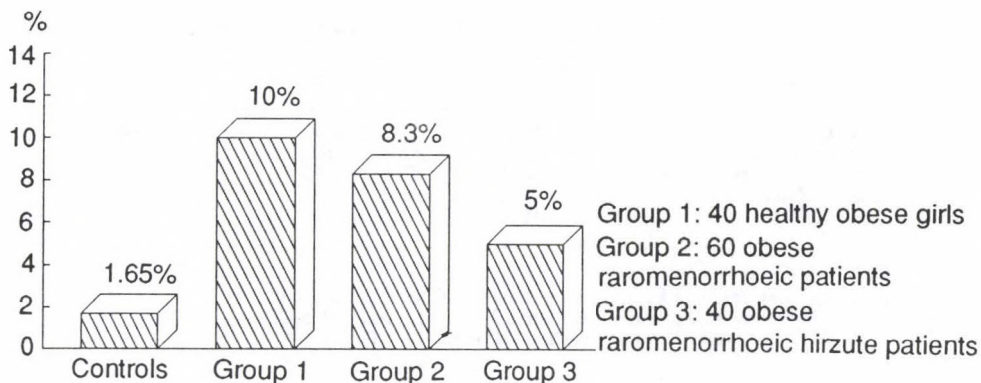


Fig. 2: Occurrence of diabetes mellitus among the first-grade relatives of the examined obese patients (mother—father—sibs)

We controlled our patients for genetic predisposition. A very high percentage of obese relatives was proven in the group 1, and in the group 2 (Fig. 1). Diabetes mellitus first-grade relatives were also high in these two groups (Fig. 2). Therefore, we have concluded that obesity, itself, promotes menstrual disturbances by altered gonadotropin values and later concomittant ovarian dysfunction.

All these studies and facts have prompted us to continue our work in this respect and a questionnaire was circulated for those former patients who were examined and treated at our pediatric gynecological Ward between 1977 and 1984. In these years we had 5236 new patients. Among them 378 girls were obese (7.21%). Their mean age was  $\bar{x} = 11.979$  yrs. The remained 132 girls were overweight (2.52%) with a mean age  $\bar{x} = 11.415$  yrs. The distinction of obesity based on the calculation of ideal weight related to actual height (IW/AH). We ranged overweight between 100–120% of it, thus the obesity could have been ranged into moderate above 140% or excessive form, above 180%. Generally, the use of the indices Kaup and Hirata together with the BF%, helped us in diagnosing obesity.

Our former patients were requested to reply or seek medical help from us.

## Results

Among the 510 former patients, 136 adults (26.6%) replied or requested medical help from us. Their actual physical characteristics are enumerated at the Table 6. We recorded the normal gynaecological state of these follow-up women (Table 7). Among them 61 women became normally menstruating (44.85%), 31 women delivered (22.79%) and 33 were on oral contraception (24.26%). The Table 8 shows the gynecological pathology of these adults. The most frequent menstrual problem remained: raromenorrhoea in 34 cases (25%). Sterility occurred 3 times more in obese women than in ideally weighted ones (10 to 3 respectively). Miscarriage was in equal number in all re-examined patients present (3–4–3). We found 5 obese hyperprolactinaemics on bromocriptine regimen, in 6 cases surgical intervention was made on the ovaries because of cystic deformations. One women suffered from adrenal adenoma, she was obese with 110 kgs. Another epileptic obese patient's weight augmented to 140 kgs at her age of 14. Hypertension was diagnosed in one overweight woman and in two obese patients (Table 9).



**Table 6. Physical characteristics of adult women**

Characteristics	Overweight	Obese	Normal
Mean age (y)	19.70	22.30	19.40
Mean height (cm)	167	165	166
Mean weight (kg)	66.50	83.90	57.60
Index of Kaup	2.38	3.08	2.09
Index of Hirata	41.22	37.69	42.98

Differentiation was made by the use of the indices of Kaup and of Hirata:  
*Index of Kaup*: overweight means as Kaup i: 2.2—2.4; Hirata i: 40.5—42.0.  
*Index of Hirata*: obese means as Kaup i: > 2.4; Hirata i: > 40.5

**Table 7. Normal Gynecological state of adult women**

	Overweight	Obese	Normal
Delivery	4	20	7
Oral contraception	8	17	8
Medical termination of pregnancy	—	4	2
Normal menses	17	30	14

**Table 8. Gynecological pathology of adult women**

	Overweight	Obese	Normal
Sterility	—	10	3
Miscariage	3	4	3
Metrorrhagia	—	6	1
Raromenorrhoea	8	19	7
Amenorrhoea sec	—	2	—
Dysmenorrhoea	3	5	3
Polymenorrhoea	1	2	2
Prolactinoma	1	5	—
Endometriosis	—	1	1
Adnex-operation	1	4	1
Glandular cystic hyperplasia	—	1	—
Cong. genito-urin. anomalies	—	3	—

**Table 9. Complications in adults**

	Overweight	Obese	Normal
Adrenal adenoma	—	1	—
Epilepsy	—	2	—
Hypertonia	1	2	—
Schizophrenia	—	—	—
Mental deficiency	—	1	—
ITP + splenectomy	1	—	—

At least 29 women reached the normal weight for height (21.3%), 33 persons are overweight (24.2%). Those who were or became obese had an extreme obesity (63 wo-

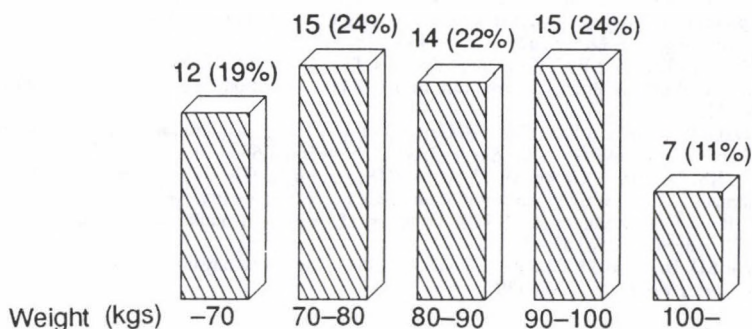


Fig. 3: Weight distribution of obese adults. Number of patients: 510 girls from 5236 new patients. Number of the reexamined patients: 136 girls. Total number of obese adults: 63

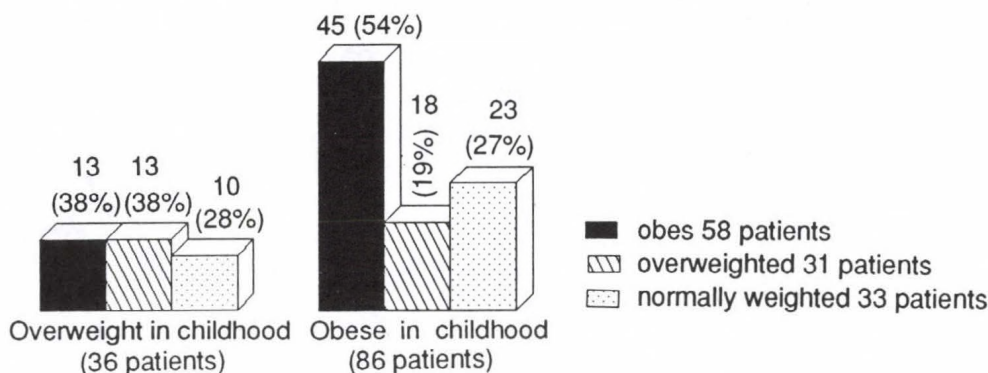


Fig. 4: Weight distribution in adults. Number of patients: 510 girls from 5236 new patients. Number of the reexamined patients: 136 girls

men, 46.32% whose weight distribution is depicted at the picture (Fig. 3). Figure 4 demonstrates the changes in weight of the follow-up patients. It means that this is a bad prognosis in peripubertal ages to be overweight or obese. 54% of obese girls remained obese (but in serious form) in adulthood, while 36% of overweight girls changed to obese adults. The pubertal obesity should be considered as a serious warning for future obesity together with all secondary complications of it, even in young women.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 3 August, revised October 5, 1992.

## References

- Eckel RH (1989) Lipoprotein lipase: A multifunctional enzyme relevant to common metabolic diseases. — *N. Engl. J. Med.*, 320: 1060—1068.
- Örley J (1992) Obesity in girls. — in: Horejsi J (Ed.) 50 Years of Pediatric Gynecology. 53—58 p. Praha.
- Örley J (1984) Body fat deposition and sexual maturation. — *Ped. Adol. Gynec.*, 2: 145—172.
- Örley J, Frank K, Istók M (1980) Influence of voluntary weight reduction on the somato-sexual development of girls. — *Anthrop. Közl.*, 24: 165—171.
- Price RA, Ness R, Laskarzewski P (1990a) Common major gene inheritance of extreme overweight. — *Hum. Biol.*, 62: 747—765.
- Price RA, Stunkard AJ, Ness R, Wadden T, Hershka S, Landers B, Cornillott A (1990b) Childhood onset obesity has high familial risk. — *Int. J. Obesity*, 14: 185—195.

- Rajput-Williams JR, Wallis SC, Yarnell J, Bell G-I, Knott TJ, Sweetnam P, Cot N, Miller NE (1988) Variation of apolipoprotein-B gene is associated with obesity, high blood cholesterol levels and increased risk of coronary heart disease. — *Lancet*, 31; 1442—1446.
- Ravussin E, Lillioja S, Knowler WC, Christin B, Freymond O, Abbott WGH, Byce V, Howard BV, Bogardus C (1988) Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body weight gain. — *N. Eng. J. Med.*, 318; 467—472.
- Roberts SB, Savage BA, Coward WA, Chew B, Lucas S (1988) Energy expenditure and intake of infants born to lean and overweight mothers. — *N. Eng. J. Med.*, 318; 461—466.
- Rosen BS, Cook KS, Yaglom J, Groves DL, Volanakis JE, Damm D, White T, Spiegelman B (1989) Adipsin and complement factor D activity: an autoimmune-related defect in obesity. — *Science*, 244; 1483—1488.
- Sorensen TIA, Price RA, Stunkard AJ (1989) Genetics of obesity in adult adoptees and their biological siblings. — *Brit Med. J.*, 298; 87—90.
- Zonta LA, Jaykar SD, Bosissio M, Galante A, Penetti V (1987) Genetic analysis of human obesity in an Italian sample. — *Hum. Hered.*, 37; 129—139.

*Mailing address:* Dr Judith Örley  
 Department of Obstetrics and Gynaecology,  
 Pediatric Gynaecological Ward  
 Postgraduate Medical University  
 H-1389 Budapest, Szabolcs u. 35.  
 Hungary

## GROWTH, MATURATION AND PERFORMANCE

J. Pápai, I. Szmodis, and É. B. Bodzsár

Central School of Sports, Budapest; Department of Anthropology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

**Abstract:** A detailed cross-sectional study was carried out in the Jászság region in 1983. The present paper compares the body structure and performance of children in the different phases of sexual maturation.

The subjects were 1326 children living in the rural area of Jászság. The 780 girls and 546 boys were divided into two groups each according to whether or not they had passed their menarche/oligarche. Age groups of 0.5 yr intervals were formed, beginning at 10.5 and 12 yrs of age in the girls resp. boys.

Among others, body height and mass were measured and anthropometric somatotype was calculated. Performance scores in four motor tests were also recorded (grip strength, standing long jump, 60 cm run and Cooper test).

Descriptive statistics were calculated. Differences between the groups were tested by the t-test.

The relatively more mature boys had larger absolute dimensions, but there were no differences in mean somatotype. The performance scores of the two groups differed significantly except the Cooper test. Girls after menarche were also more ahead in growth and physique than premenarcheal ones. Grip strength was greater in postmenarche; in the other motor tests there were not any differences.

The results suggest that spontaneous development can give but a good basis to develop functional characteristics. However, if habitual activity is of low intensity, performance capacity of youth can never reach its potential or optimal level.

**Key words:** Biological age; Body dimensions; Growth; Maturation; Somatotype; Motor performance.

### Introduction

The study of body dimensions and performance in children of the same chronological age but differing in biological development has been the topic of a good number of reports (Hebbelinck and Borms 1975, Borms et al. 1977, Carron et al. 1977, Beunen et al. 1978, 1988, Beunen and Simons 1990). The use of this approach is quite apparent. The results can be applied not only to normal, but also to athletic children.

Depending on the respective periods of life, the suitability of the methods to estimate the status of biological development may differ (Hebbelinck 1979). Here the onset of sexual maturity was applied.

The purpose of our work was to study adolescent children of different sexual maturity if they differed in some selected somatic characteristics and motor performances.

### Material and Methods

Cross-sectional data were collected in the villages of the Jászság region of Hungary in 1983. No selection was made in respect of the athletic activity of the children.

The subjects of the respective chronological age groups were subdivided by their sexual maturity status. Children were regarded as being more mature within their age group if they reported their menarche, resp. first ejaculation had occurred. The subjects' distribution for gender, age and maturity status is shown in *Table 1*.

Stature and body mass as the most widely used dimensions were chosen to describe physical development. As a more complex approach to body build, also the Heath-Carter somatotype was studied (Carter 1975). Somatotype components were estimated by using regression equations (Szmodis 1977).



**Table 1. The number of the elements of more and less mature groups**

Post-menarcheal	G i r l s Pre-menarcheal	Together	Age (y)	Post-oigarcheal	B o y s Pre-oigarcheal	Together
1	83	84	10.5			
3	83	86	11.0			
6	82	88	11.5			
16	79	95	12.0	2	106	108
27	50	77	12.5	6	83	89
65	39	104	13.0	19	70	89
54	24	78	13.5	39	50	89
77	19	96	14.0	70	27	97
66	6	72	14.5	61	13	74
315	465	780	Together	197	349	546

**Table 2. The stature of more and less mature groups (mean and SD, cm)\***

Post-menarcheal	G i r l s t	Pre-menarcheal	Age (y)	Post-oigarcheal	B o y s t	Pre-oigarcheal
150.0 ± 0.0		140.6 ± 6.2	10.5			
151.9 ± 4.7		144.3 ± 6.1	11.0			
152.5 ± 3.7	+	145.8 ± 6.7	11.5			
155.4 ± 6.4	+	149.8 ± 7.1	12.0	171.5 ± 13.6		147.5 ± 7.4
156.1 ± 6.0	+	151.4 ± 5.4	12.5	159.9 ± 7.6	+	151.2 ± 7.7
157.8 ± 6.6	+	153.2 ± 5.6	13.0	160.0 ± 5.8	+	154.6 ± 7.7
157.8 ± 5.4	+	154.6 ± 5.8	13.5	165.5 ± 7.5	+	154.9 ± 7.0
159.3 ± 5.3	+	154.3 ± 7.7	14.0	168.2 ± 7.3	+	156.1 ± 10.7
159.1 ± 5.5		156.6 ± 3.5	14.5	167.5 ± 6.8	+	158.3 ± 6.6

\* t = comparison of more and less mature groups  
+ = p ≤ 0.05

**Table 3. The body mass of more and less mature groups (mean and SD, kg)**

Post-menarcheal	G i r l s t	Pre-menarcheal	Age (y)	Post-oigarcheal	B o y s t	Pre-oigarcheal
63.0 ± 0.0		34.3 ± 7.5	10.5			
42.8 ± 12.3		35.8 ± 7.2	11.0			
43.7 ± 5.0	+	35.8 ± 6.4	11.5			
49.4 ± 11.0	+	39.4 ± 7.8	12.0	55.5 ± 3.5		38.0 ± 8.5
48.5 ± 8.9	+	39.4 ± 6.5	12.5	48.4 ± 4.5		41.3 ± 9.1
48.9 ± 8.3	+	40.7 ± 5.9	13.0	48.3 ± 5.4		44.2 ± 9.0
48.6 ± 7.4	+	41.8 ± 8.7	13.5	53.7 ± 9.1	+	44.5 ± 7.1
49.1 ± 6.2	+	40.9 ± 5.7	14.0	55.7 ± 8.6	+	45.8 ± 10.7
49.0 ± 7.5		42.7 ± 2.6	14.5	55.6 ± 9.2		51.3 ± 12.4

Symbols and abbreviations as in Table 2.

Motor performance was estimated by four motor test items, namely grip strength, standing long jump, time of a 60 m dash and distance covered in the 12-min run-walk (Cooper's test) (Nádori et al. 1984).

Intergroup differences were analyzed by Student's *t*-test for independent samples at the 5% level of random error. Statistical analysis was performed from age 11.5 in the girls and from 12.5 years in the boys.

## Results

### Girls

Data on height and mass (Tables 2 and 3) were comparable with the reports of other Hungarian authors (Bodzsár 1975, 1984, Csóka and Jung 1982, Farkas & Takács 1986, Farkas 1990) in that post-menarcheal girls were taller and heavier in all age groups. By the end of the ages studied, the girls who were still before menarche approached the stature of the post-menarcheal ones, but their body mass at the age of 14.5 was scarcely equal to that of the post-menarcheal girls aged 11.0. This fact shows a more linear body build in comparison with the relatively more mature ones and was supported by the observations concerning somatotype components (Table 4).

Table 4. The component of the endomorphy, mesomorphy and ectomorphy of more and less mature groups (mean and SD, kg)

G i r l s			Age (y)	B o y s	
Post- menarcheal	t	Pre- menarcheal		Post- oigarcheal	Pre- oigarcheal
<i>Endomorphy</i>					
8.50 ± 0.00		5.41 ± 1.60	10.5		
5.73 ± 1.65		5.00 ± 1.49	11.0		
5.55 ± 1.86		4.87 ± 1.31	11.5		
6.19 ± 1.72	+	5.14 ± 1.55	12.0	4.95 ± 0.07	4.62 ± 1.77
6.18 ± 1.49	+	4.83 ± 1.32	12.5	4.95 ± 1.34	4.81 ± 1.81
6.17 ± 1.46	+	5.10 ± 1.23	13.0	4.40 ± 0.73	4.80 ± 1.65
5.89 ± 1.40	+	5.06 ± 1.37	13.5	4.90 ± 1.62	4.52 ± 1.28
5.91 ± 1.19	+	4.84 ± 1.39	14.0	4.63 ± 1.39	5.10 ± 2.14
6.01 ± 1.32		5.58 ± 0.54	14.5	4.86 ± 1.62	5.85 ± 2.32
<i>Mesomorphy</i>					
7.90 ± 0.00		3.81 ± 0.95	10.5		
3.13 ± 0.84		3.61 ± 0.94	11.0		
3.18 ± 0.69		3.30 ± 0.96	11.5		
3.71 ± 1.33		3.23 ± 1.01	12.0	2.50 ± 1.84	3.94 ± 1.05
3.59 ± 1.21	+	2.89 ± 0.91	12.5	4.08 ± 0.97	3.97 ± 0.99
3.37 ± 1.39	+	2.88 ± 0.93	13.0	3.91 ± 0.83	3.88 ± 1.19
3.20 ± 1.39	+	2.61 ± 0.82	13.5	3.76 ± 1.36	3.80 ± 0.89
3.05 ± 1.09		2.78 ± 1.09	14.0	3.77 ± 1.10	4.02 ± 1.01
3.01 ± 1.19		2.60 ± 0.60	14.5	3.87 ± 1.05	4.44 ± 1.60
<i>Ectomorphy</i>					
0.50 ± 0.00		3.32 ± 1.50	10.5		
3.50 ± 2.01		3.66 ± 1.45	11.0		
3.18 ± 1.31		3.95 ± 1.31	11.5		
2.67 ± 1.72	+	3.82 ± 1.39	12.0	4.25 ± 1.91	3.80 ± 1.63
2.94 ± 1.43	+	4.13 ± 1.25	12.5	3.55 ± 1.12	3.68 ± 1.31
3.17 ± 1.39	+	4.13 ± 1.26	13.0	3.63 ± 0.83	3.63 ± 1.45
3.20 ± 1.39	+	4.22 ± 1.38	13.5	3.66 ± 1.37	3.62 ± 1.13
3.35 ± 1.31	+	4.29 ± 1.42	14.0	3.77 ± 1.19	3.60 ± 1.57
3.37 ± 1.36		4.23 ± 0.74	14.5	3.69 ± 1.30	2.89 ± 1.88

Symbols and abbreviations as in Table 2.

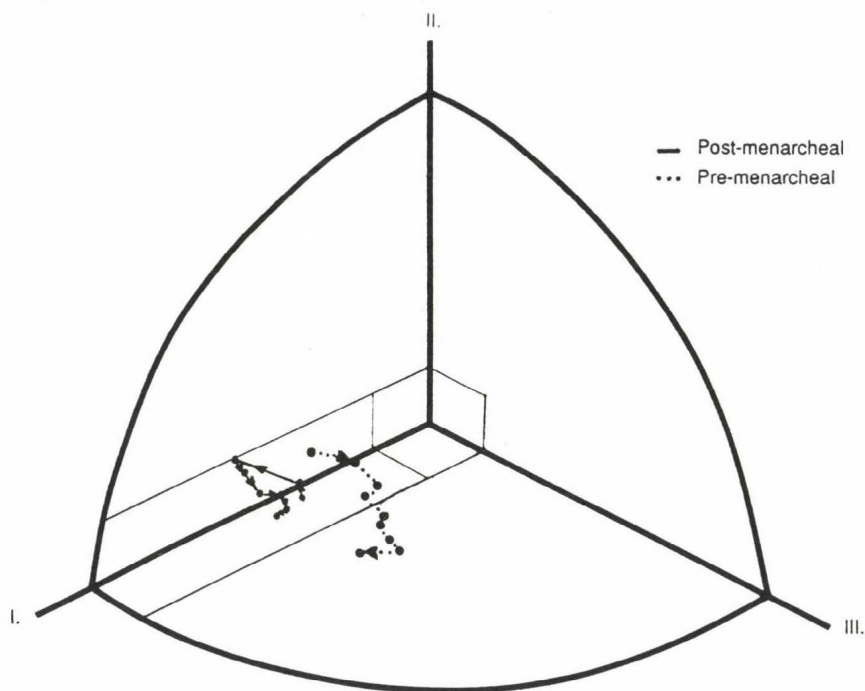


Fig. 1: The means of somatotype in the age groups of pre- and post-menarcheal girls

Mean somatoplots for the girls before menarche started from balanced endomorphy and moved toward increasing ectomorphy. The somatotypes of the post-menarcheal girls displayed considerable stability and stayed in the field of balanced endomorphy (Fig. 1).

The relatively more mature girls had a greater grip strength (Table 5), but their performance in the other motor tests (Tables 6 through 8) was the same as for their less mature peers. Significantly better performance in the Cooper test was noted in the less mature girls at only two ages.

Table 5. The grip strength of more and less mature groups (mean and SD, N)

G i r l s			Age (y)	B o y s		
Post- menarcheal	t	Pre- menarcheal		Post- oigarcheal	t	Pre- oigarcheal
201.0 ± 0.0		152.7 ± 40.8	10.5			
197.0 ± 73.7		179.0 ± 46.3	11.0			
203.7 ± 33.8		183.8 ± 38.7	11.5			
229.5 ± 77.9		199.7 ± 46.7	12.0	350.0 ± 38.2		220.7 ± 49.2
253.2 ± 67.0	+	213.0 ± 43.0	12.5	293.0 ± 66.4	+	238.3 ± 52.2
249.2 ± 49.1	+	208.3 ± 46.1	13.0	301.8 ± 74.1	+	268.4 ± 70.9
253.5 ± 48.3	+	213.7 ± 39.4	13.5	336.2 ± 92.0	+	269.1 ± 55.6
244.6 ± 38.2	+	218.0 ± 39.1	14.0	371.6 ± 74.3	+	262.4 ± 58.2
258.0 ± 46.5		242.7 ± 31.2	14.5	368.2 ± 84.1	+	275.2 ± 47.6

Symbols and abbreviations as in Table 2.

**Table 6. The standing long jump of more and less mature groups (mean and SD, cm)**

G i r l s		Age (y)	B o y s	
Post-menarcheal	Pre-menarcheal		Post-oigarcheal	Pre-oigarcheal
112.0 ± 0.0	143.0 ± 17.6	10.5		
148.3 ± 7.6	149.1 ± 15.9	11.0		
154.5 ± 7.3	148.9 ± 16.4	11.5		
153.2 ± 17.1	152.2 ± 15.8	12.0	182.5 ± 10.6	159.6 ± 16.6
152.3 ± 19.4	158.4 ± 13.8	12.5	178.2 ± 11.7	+ 163.0 ± 16.0
157.7 ± 17.6	160.9 ± 17.2	13.0	178.9 ± 14.2	+ 167.8 ± 17.7
158.7 ± 16.4	162.2 ± 19.6	13.5	180.7 ± 19.8	+ 171.5 ± 14.2
158.8 ± 19.9	164.7 ± 14.7	14.0	188.4 ± 19.5	+ 172.8 ± 17.0
163.5 ± 14.2	164.5 ± 14.5	14.5	190.1 ± 20.0	+ 170.2 ± 20.2

Symbols and abbreviations as in Table 2.

**Table 7. The 60 m dash of more and less mature groups (mean and SD, sec.)**

G i r l s		Age (y)	B o y s	
Post-menarcheal	Pre-menarcheal		Post-oigarcheal	Pre-oigarcheal
13.8 ± 0.0	11.6 ± 1.2	10.5		
10.6 ± 0.2	11.4 ± 1.0	11.0		
11.0 ± 1.1	11.3 ± 0.9	11.5		
11.1 ± 0.9	11.0 ± 0.9	12.0	9.2 ± 1.1	10.5 ± 1.3
10.8 ± 1.0	10.8 ± 0.9	12.5	9.8 ± 0.9	+ 10.6 ± 0.8
10.8 ± 0.9	10.8 ± 0.8	13.0	9.7 ± 0.6	+ 10.3 ± 1.0
10.5 ± 0.7	10.6 ± 0.7	13.5	9.6 ± 0.8	+ 9.9 ± 0.6
10.5 ± 0.9	10.3 ± 0.9	14.0	9.3 ± 0.7	+ 10.1 ± 0.9
10.3 ± 0.8	10.8 ± 1.2	14.5	9.3 ± 0.6	+ 10.6 ± 1.0

Symbols and abbreviations as in Table 2.

**Table 8. The 12-min run-walk of more and less mature groups (mean and SD, km.)**

G i r l s		Age (y)	B o y s	
Post-menarcheal	Pre-menarcheal		Post-oigarcheal	Pre-oigarcheal
1.46 ± 0.00	1.82 ± 0.33	10.5		
1.86 ± 0.10	1.86 ± 0.32	11.0		
1.88 ± 0.19	1.97 ± 0.27	11.5		
1.88 ± 0.32	1.97 ± 0.30	12.0	2.03 ± 0.23	2.20 ± 0.32
1.83 ± 0.36 +	2.03 ± 0.29	12.5	2.49 ± 0.31	2.20 ± 0.36
1.93 ± 0.31 +	2.07 ± 0.26	13.0	2.37 ± 0.45	2.25 ± 0.33
1.96 ± 0.28	1.93 ± 0.26	13.5	2.40 ± 0.35	2.34 ± 0.30
2.02 ± 0.27	2.03 ± 0.31	14.0	2.46 ± 0.42	2.32 ± 0.55
2.07 ± 0.26	2.13 ± 0.38	14.5	2.52 ± 0.39	+ 2.04 ± 0.41

Symbols and abbreviations as in Table 2.

### Boys

Stature was significantly taller in the relatively more mature children at all ages while their body mass exceeded that of their less mature peers only at the ages of 13.5 and 14.0 years. No difference was found between the mean somatotypes of the groups. Somatoplots of all ages were only on the borderline between central and balanced



endomorphism, except at the age of 14.5 when the somatoplot of the relatively less mature boys was in the field of meso-endomorphism.

The relatively more mature children performed better in all tests except the 12-min run-walk.

#### *Intergender comparison*

The boys having already their first ejaculation were taller, heavier and more linear than the post-menarcheal girls from on the age of 13.5 years. Also their physical performance was better.

There was no difference in stature between the relatively less mature boys and girls. Differences in body mass appeared only after the age of 13.5. There was a difference in somatotype, however, since the girls had a more linear build while the boys were more mesomorphic. Grip strength was greater in the boys without any other difference in physical performance.

### **Discussion**

Children of the same chronological age but different sexual maturity were found to display considerable differences of body build and motor performance, depending in extent and manner on the respective gender. Such differences were more marked in the girls; not only body dimensions differed, but also the somatotype.

In respect of body build, these observations can be easily interpreted by the characteristics of female adolescence. Post-menarcheal girls are already past the peak of their adolescent growth spurt (Tanner 1962) and have entered the period of intense fat accumulation (Forbes 1975), while their less mature peers are still rapidly growing.

Boys differed only in their absolute dimensions. It is likely that the observed signs of sexual maturity do not occur in the same phase of growth in the two genders as shown also by the comparison of the boys and girls.

The point of physical performance is another matter. One may think that the larger the body dimensions the better the motor performance. Excepting the 12-min run-walk, this was the case indeed in the boys, but not in the girls. In the girls only grip strength behaved like that.

Of the tests it was grip strength that was most correlated with body dimensions (Asmussen 1973, Kriesel 1977, Beunen et al. 1988). In this test such children that had larger dimensions (Borms et al. 1977, Carron et al. 1977, Beunen et al. 1978, 1990), were more mesomorphic and robust performed better.

The effect of the dimensions was less in the other tests; obviously, other factors, e.g. maturation of neural control mechanisms, skill improving with age, had a greater role. However, the subgroups of differing maturity status were of the same chronological age. Thus, one has to assume that performance is influenced by the pubertal changes through hormonal effects, at least in part. It is the hormonal influence under which dimensions grow, muscle mass, respectively cross-sectional area increases, and in this way, strength improves (Jones 1949, Grumbach 1975, Malina 1975, 1978, Parker et al. 1990). Spontaneous strength development is likely to have an impact on the improvement of other types of physical performance.

The dissimilar hormonal control in boys and girls brings about different constellations of these processes. An earlier maturation in the boys seems to become well manifested

in the development of physical performance. On the other hand, motor performance tends to be better in the later maturing and more linear girls.

Nevertheless, all what has been mentioned is but one possible approach to this complex field of problems in interpreting the data. Another facet which cannot be neglected is the effect of child's social environment. The present state of affairs is such that preparation for the social role makes less demand to acquire physical skills in the girls while it attributes primary importance to the same in the boys. It is most likely that also these factors have an influence on the development of intergender differences.

Spontaneous biological development provides an opportunity to develop physical abilities. The associated processes take, however, a different course in the early than in the late maturers of the same sex as well as in the males and females. Child development can become better balanced under the influence of regular physical exercise of optimum intensity.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 12 September, 1992.

## References

- Asmussen E (1973) Growth in muscular strength and power. — in Rarick GL (Ed.) *Physical Activity. Human Growth and Development*, p 60—79. — Academic Press, New York—San Francisco—London.
- Beunen G, de Beul G, Ostyn M, Renson R, Simons J, Van Gerven D (1978) Age of menarche and motor performance in girls aged 11 through 18. — in Borms J & Hebbelinck M (Eds) *Pediatric Work Physiology*, p 118—123. Karger, Basel.
- Beunen G, Malina RM, Van't Hof MA, Simons J, Ostyn M, Renson R, Van Gerven D (1988) *Adolescent Growth and Motor Performance. A Longitudinal Study of Belgian Boys*. — Human Kinetics, Champaign IL.
- Beunen G, Simons J (1990) Physical growth, maturation and performance. — in Simons J, Beunen G, Renson R, Claessens A, Vanreusel B, Lefevre J (Eds) *Growth and Fitness of Flemish Girls*, p 69—118. Human Kinetics Books, Champaign, IL.
- Bodzsár ÉB (1975) Data to puberty of girls. *Humanbiol. Budapest.*, 3; pp 174.
- Bodzsár ÉB (1984) *Gyermekek szomato-konstitúciója és ökológiai összefüggései közép-dunántúli falvakban*. — Kandidátusi értekezés, ELTE, Budapest.
- Borms J, Hebbelinck M, Van Gheluwe B (1977) Early and late maturity in Belgian boys, 6 to 13 years of age, and its relation to body type. — in Eiben OG (Ed.) *Growth and Development; Physique*. p 399—406. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Carron AV, Aitken EJ, Bailey DA (1977) The relationship of menarche to the growth and development of strength. — in Lavallée H, Shephard RJ (Eds) *Frontiers of Activity and Child Health*. p 139—143. Proc. of 7th Int. Symp. of Paediatric Work Physiology. Pélican, Québec, Canada.
- Carter JEL (1975) *The Health-Carter Somatotype Method*. — San Diego State University, San Diego, California.
- Csóka M, Jung PR (1982) Csepeli leányok testi fejlettsége, érése és szomatotípusa. — *Humanbiol. Budapest.*, 12; 105—114.
- Farkas Gy (1990) *Serdülés és környezet*. — JATE Kiadó, Szeged.
- Farkas Gy, Takács T (1986) Comparison of somatic characters in menstruating and non-menstruating girls. — *Acta Biol. Szeged.*, 32; 183—189.
- Forbes GB (1978) Body composition in adolescence. — in Falkner F & Tanner JM (Eds) *Human Growth*. Vol. 2. *Postnatal Growth*. p 239—272. Plenum Press, New York — London.
- Grumbach MM (1975) Onset of puberty. — in Berenberg SR (Ed.) *Puberty*. p 1—21. Stenfort Kroese, Leiden.
- Hebbelinck M, Borms J (1975) Puberty characteristics and physical fitness of primary school children, aged 6 to 13 years. — in Berenberg SR (Ed.) *Puberty*. p 224—252. Stenfort Kroese, Leiden.
- Hebbelinck M (1979) Methods of biological maturity assessment. — in Novotny V & Titlbachová S (Eds) *Methods of Functional Anthropology*. p 229—240. Univ. Carlova, Praha.
- Jones HE (1949) *Motor Performance and Growth. A Developmental Study of Static Dynamometric Strength*. — University of California Press, Berkeley.
- Kriesel G (1977) Interrelationships between some somatic characteristics and hand strength of 14—18 years old boys and girls. — in Eiben OG (Ed.) *Growth and Development; Physique*. p 291—298. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Malina RM (1975) Anthropometric correlates of strength and motor performance. — in Wilmore JH & Keogh

- JF (Eds) *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 3. p 249—274. Academic Press, New York—San Francisco—London.
- Malina RM (1978) Growth of muscle tissue and muscle mass. — in Falkner F & Tanner JM (Eds) *Human Growth*. Vol. 2. *Postnatal Growth*. p 239—272. Plenum Press, New York—London.
- Nádori L, Derzi B, Fábián Gy, Ozsváth K, Rigler E, Zsidegh M (1984) *Sportképességek mérése*. — Sport, Budapest.
- Parker DF, Round JM, Sacco P, Jones DA (1990) A cross-sectional survey of upper and lower limb strength in boys and girls during childhood and adolescence. — *Annals of Human Biology*, 17; 199—211.
- Szmodis I (1977) Physique and growth estimated by Conrad's and Health—Carter's somatocharts in athletic children. — in Eiben OG (Ed.) *Growth and Development; Physique*. p 407—415. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Tanner JM (1962) *Growth at Adolescence*. (2nd. ed.) Blackwell, Oxford.

*Mailing address:* Dr Pápai Júlia  
 Központi Sportiskola  
 H-1146 Budapest, Istvánmezei út 3.  
 Hungary



## THYROID VOLUME OF SCHOOLCHILDREN IN BUDAPEST AND IT'S RELATIONSHIP TO AGE, BODY HEIGHT, BODY WEIGHT, BODY SURFACE AND SEX

I. Szécsényi-Nagy, Zs. Kovács, F. Péter

Buda Children's Hospital, Budapest, Hungary

**Abstract:** *The clinical estimation of the thyroid size (by palpation, inspection and measurement of the neck circumference) is inaccurate and irreproducible. The main purpose of present study was to introduce US-scan for practical and accurate measurement of thyroid volume and establish a "normal range" in Budapest's schoolchildren. Comparing the data (used SP/SS mathematic program) the thyroid gland's size was correlated to age, body height, body weight and body surface. A significant difference was demonstrated between the right and left lobes and an increasing total volume was found at the pubertal acceleration. This scanning method is noninvasive, inexpensive and rapid, without any discomfort to the patient. The authors suggest a subregional US screening for goiter caused by iodine deficiency in the paraendemic areas.*

**Key words:** Anthropometry; Thyroid volume; Ultrasound; Iodine deficiency.

### Introduction

The authors look for an appropriate technique for volume determination, which correlates well to the real size of *in situ* organ and which is reproducible, safe, harmless and can be repeated unlimitedly without inconveniences. The sonography (US) is such a procedure and opens a new perspective for *in vivo* anthropometry. The US together with scintiscan are preferred diagnostic methods of adult's thyroid. The US successfully delineates the thyroid's size, surveys it's echopattern and it is suitable for differentiate the solid nodular or mixed nodular from cystic lesions and the palpable intra-, from extrathyroideal disturbing objects. In certain diagnoses the evaluation and the follow-up of the thyroid volume are particularly informative during the treatment. In the last decade the US was widespread available and gave larger and larger assistance in the identification of suspicious cases (applying as screening method still symptomless cases can be discovered). In thyroid volume estimation methods based on inspection and palpation average errors (30%) were found by Tannahill and Igl (1978) in comparison with ultrasound.

### Material and Method

The main purpose of the present study was the application of a practical and accurate ultrasonic scanning investigation for determining of thyroid size and establishing a "normal range" for Budapest's schoolchildren. 1380 healthy children (suburb and inside of Buda) were investigated. Sonography was performed with real-time sector scanner (TOSHIBA-SAL 38B) applied 7.5 MHz transducer and the appropriate waterbag kits. For the imaging the subjects were ordered to take a supine position with a pillow under their shoulder and neck was hyperextended. The long axis (L), the short axis (W), and the thickness (D) of each thyroid lobes were measured (*Fig. 1*). The volume of thyroid gland was determined by using the standard geometric formula for prolate ellipsoid spheroid,  $L \times W \times D \times 0.523$  (Brunn et al. 1981) initiated in Hungary by Gönczi et al. (1985).



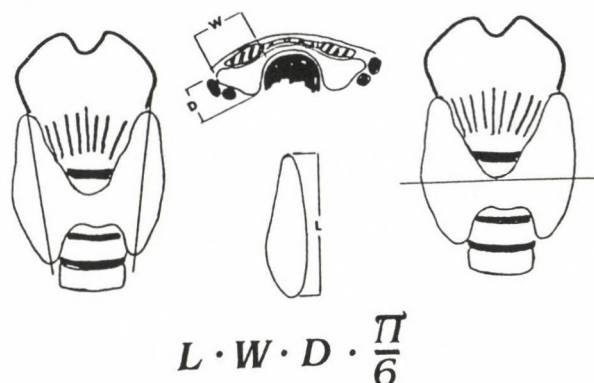


Fig. 1: Measurement of the thyroid's parameters and the Brunn's calculation

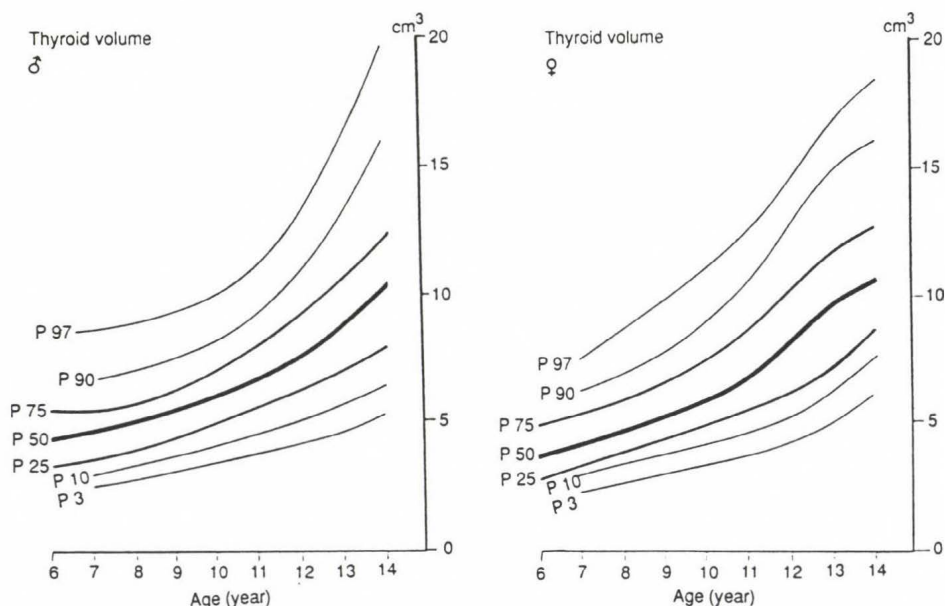


Fig. 2: Percental distribution of thyroid volumes, in boys and girls

## Result and Discussion

Six parameters of thyroid and the calculated thyroid volumes were tabulated in annual arrangement, separately for girls and boys. The mean values and standard deviations were calculated. The percental distribution of thyroid volumes was demonstrated by *Tabl. 1–2*, and *Fig. 2*. The mean volumes of Budapest's children (according to age-groups are essentially similar to the measurements of the following authors and working groups: Müller-Leisse C. *Heidelberg* (1988), Gutekunst R. *Lübeck* (1985), and to the parameters published by Zubovszky GA *Moscow* (1989). These data originate from paraendemic or exactly from endemic iodine deficient areas. In non iodine deficient area

**Table 1. Ultrasonically measured parameters of thyroid lobes in Boys and girls (mean, SD in mm)**

Age (year)	Right lobe			Left lobe		
	Width	Depth	Length	Width	Depth	Length
<i>Boys</i>						
6	13.2 ± 2	8.6 ± 2	35.6 ± 9	13.0 ± 2	7.2 ± 1	33.4 ± 6
7	14.3 ± 2	9.0 ± 2	38.2 ± 5	13.6 ± 2	8.3 ± 2	36.9 ± 4
8	13.5 ± 2	8.9 ± 2	40.6 ± 5	13.5 ± 2	8.0 ± 1	38.0 ± 4
9	14.2 ± 2	9.0 ± 2	42.5 ± 5	14.4 ± 2	8.2 ± 1	40.1 ± 4
10	15.4 ± 2	9.3 ± 2	44.5 ± 5	15.0 ± 2	8.5 ± 2	42.0 ± 6
12	16.2 ± 2	9.9 ± 1	48.1 ± 5	16.0 ± 2	9.3 ± 2	46.0 ± 6
13	17.0 ± 3	10.9 ± 2	50.2 ± 7	16.3 ± 3	10.0 ± 2	48.3 ± 6
14	18.1 ± 3	11.7 ± 3	51.5 ± 7	17.2 ± 3	10.6 ± 2	49.9 ± 6
<i>Girls</i>						
6	13.6 ± 3	8.0 ± 1	33.8 ± 4	13.6 ± 2	8.6 ± 1	30.8 ± 2
7	13.4 ± 2	8.7 ± 2	39.7 ± 5	13.5 ± 2	7.7 ± 2	37.8 ± 6
8	14.1 ± 2	9.2 ± 2	40.6 ± 5	13.8 ± 2	8.2 ± 2	38.7 ± 5
9	14.0 ± 2	9.0 ± 1	41.5 ± 5	13.9 ± 2	8.8 ± 1	40.6 ± 4
10	14.7 ± 2	9.8 ± 2	44.0 ± 6	15.1 ± 2	8.5 ± 1	42.2 ± 5
11	15.5 ± 3	10.0 ± 2	46.2 ± 5	15.0 ± 2	9.0 ± 1	45.1 ± 5
12	16.7 ± 2	10.7 ± 2	49.0 ± 5	16.7 ± 3	9.8 ± 2	47.7 ± 5
13	17.7 ± 3	11.0 ± 2	50.9 ± 6	17.2 ± 3	10.3 ± 2	49.6 ± 8
14	18.2 ± 3	11.3 ± 2	53.2 ± 7	18.3 ± 2	10.5 ± 2	52.4 ± 7

**Table 2. Normal volume of the thyroid gland in boys and girls (cm<sup>3</sup>)**

Age (year)	N	Volume		Percentiles						
		Mean	± SD	3	10	25	50	75	90	97
Boys										
6	5	4.45	1.79	—	—	3.12	3.57	6.21	—	—
7	57	4.89	1.52	2.49	3.03	3.76	4.90	5.41	6.48	9.62
8	60	4.77	1.23	2.97	3.42	3.78	4.94	5.51	6.72	7.32
9	72	5.38	1.22	3.13	3.68	4.42	5.43	6.18	7.04	8.14
10	61	6.25	1.66	3.02	4.05	5.20	6.09	7.21	8.66	9.84
11	73	6.80	2.06	3.60	4.66	5.26	6.74	7.80	9.20	13.20
12	79	7.74	1.98	4.57	5.30	6.39	7.52	8.90	10.70	12.10
13	98	9.29	3.38	4.43	5.64	6.91	8.73	10.75	13.76	16.21
14	58	10.77	3.52	5.50	6.73	8.09	10.53	12.14	15.96	19.64
Girls										
6	5	3.91	1.13	—	—	2.80	3.87	5.02	—	—
7	54	4.56	1.30	2.12	3.10	3.67	4.41	5.31	6.32	7.56
8	76	5.16	1.53	2.84	3.61	4.06	4.80	6.23	7.02	8.75
9	70	5.39	1.28	3.02	3.72	4.50	5.24	6.26	7.06	7.75
10	71	6.37	2.12	3.36	4.08	4.67	6.41	7.34	8.83	12.25
11	73	7.10	2.10	3.37	4.60	5.72	6.66	8.60	10.20	11.86
12	84	8.83	2.57	5.35	6.01	6.57	8.20	10.54	12.67	14.73
13	85	10.17	3.59	4.70	6.50	7.40	10.10	12.13	15.40	17.15
14	63	11.23	3.13	6.22	7.87	8.84	10.82	12.87	16.02	18.70

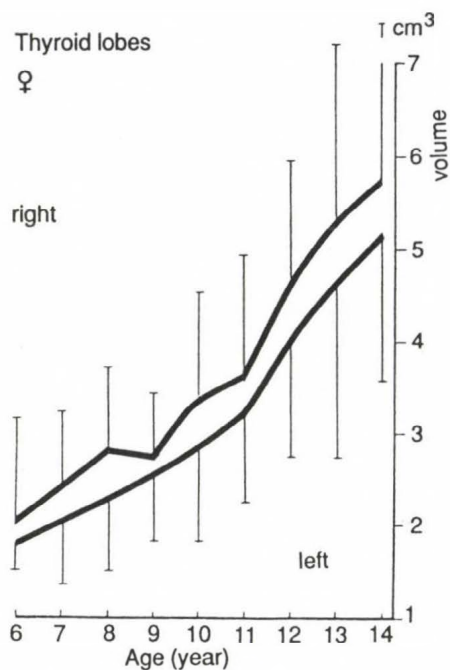
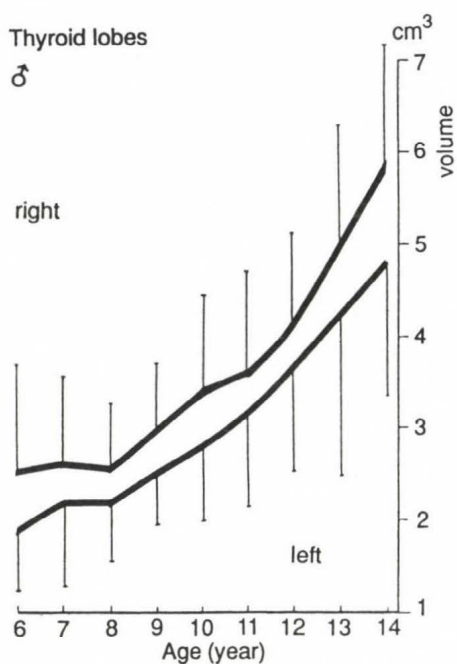


Fig. 3: The mean difference between the right and left lobes of thyroid lobes in boys and girls

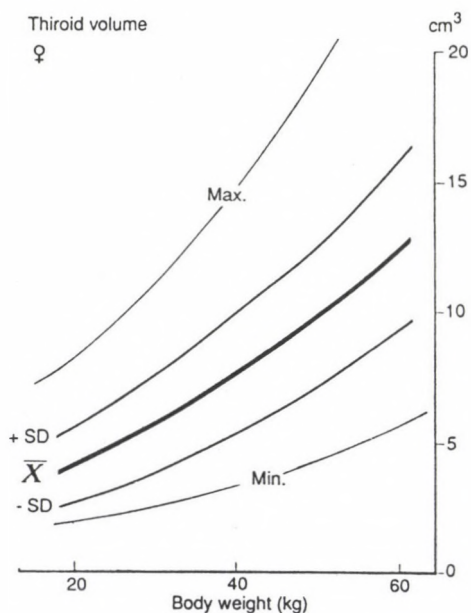
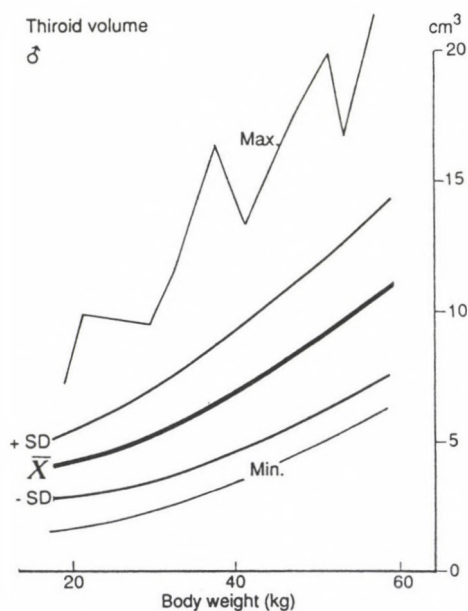


Fig. 4: Relation between the thyroid volume and the body weight, in boys and girls

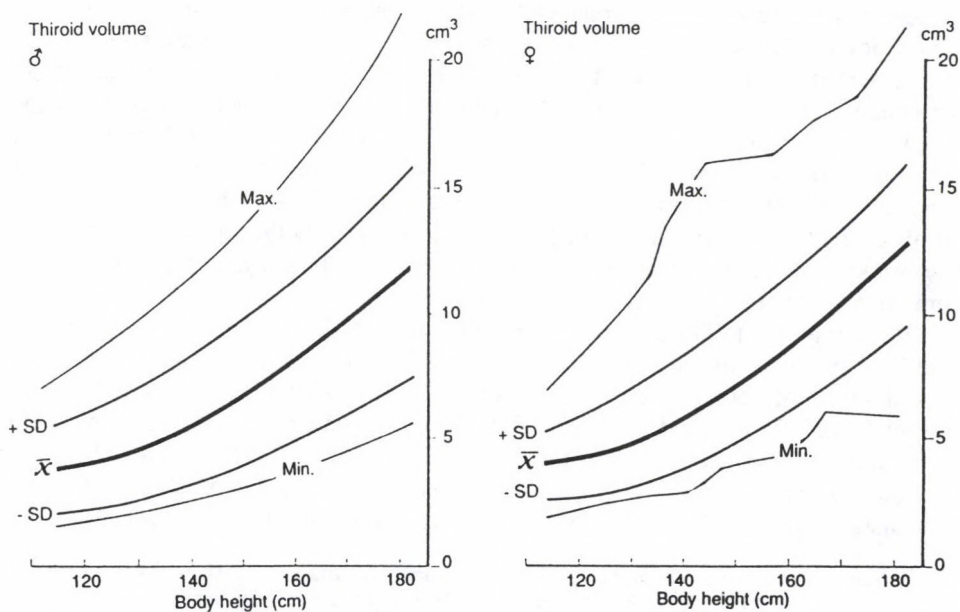


Fig. 5: Relation between the thyroid volume and the body height, in boys and girls

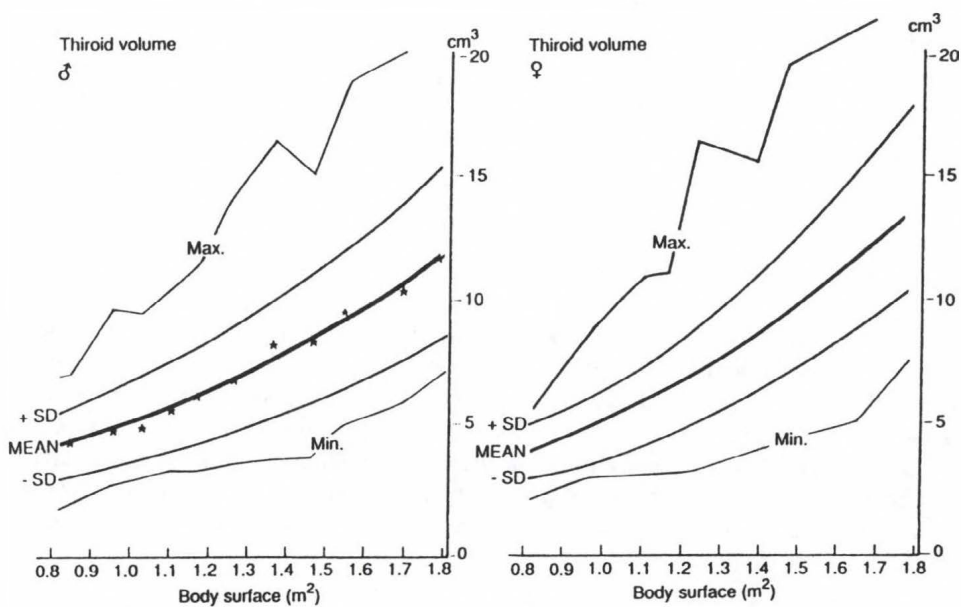


Fig. 6: Relation between the thyroid size and the body surface, in boys and girls



in Sweden (Ivarsson et al. 1989) the identical age-groups have half as large thyroid volumes than those of Hungarian children. In comparison the distribution of goiter frequency in Hungary (1950–1990) and the regional iodine concentration of drinking water put the question in a peculiar light. The frequency of iodine deficient goiter in its tendency is being moderated in numerous county, while in other area of Hungary it stagnates or is being deteriorated (see Zala or Heves and Győr-Sopron-Moson countys). The causal relation between the iodine deficiency and the goiter is widely known. Nearly one half of the Hungarian population gets less than 10 µg/l iodine by drinking water and further 30% get not more than 25 µg/l iodine. Consequently the iodine supplementation by drinking water is insufficient all over the country. This lays a great stress on the importance of iodine prophylaxis in the general health.

We should like to illustrate with *Fig. 3* that the right lobe is significantly larger than the left (the mean difference is 0.5 cm<sup>3</sup> in girls and boys alike). Müller-Leisse (1988) found bigger difference i.e. 0.8 cm<sup>3</sup>, while Ueda (1990) didn't observe inequality. Around puberty the great diversity of the body weight and body height, motive the reference of these parameters in thyroid investigation (*Fig. 4* and *5*). On *Fig. 6* the thyroid size related to body surface was estimated. The best correlation (by Pearson calculation) was found between thyroid volume and body surface area (*Table 3*).

**Table 3. Correlation between the ultrasonically measured thyroid volume and the age, body weight, body height and body surface**

Thyroid volume		age	Body weight	Body height	Body surface
<i>Boys</i>					
	r =	0.6301	0.6610	0.6820	0.6861
	n =	563	563	563	563
	p =	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Girls</i>					
	r =	0.6907	0.7133	0.7175	0.7342
	n =	578	578	578	578
	p =	0.000	0.000	0.000	0.000

On screening the 1380 children by US examination the following appeared alterations: 5 children had clinically unambiguos goiter stadium II.–III., in further 41 cases the thyroids exceeded the percentile 97 on our tabulation, 3 children had cystic lesions and in cases of 4 children Hashimoto's thyroiditis was revealed. That calls attention to relative frequency of these disorders in schoolage. The authors have no doubt that the integration method suggested by Rasmussen and Hjorth (1974) and a new self-acting US scanner projected by Yokoyama et al. (1986) will revolutionize the thyroid volumetric proceeding.

## Summary

The ultrasonic investigation as anthropometric method was adopted. The thyroid results were tabulated annually in age groups into percent distributions separately of both sexes. The increasing thyroid volume has been confirmed with increasing age. In

females the thyroid size precedes that of the males at the age of 8–10 years, and the range of standard deviation expands at the age of 10, one year before the boys. Significant correlation has been demonstrated between thyroid volume and age, body weight, body height and body surface in both sexes. The difference between the "normal" thyroid volumes registered on several geographical areas is explicable with variations of iodine intake, altered genetic background or different alimentation factors. The acceleration at puberty was revealed in growth of thyroid glands. Because of the wide variation of body weight and body height in these age-groups it looks reasonable to refer the thyroid volume to the above mentioned parameters. The US thyroid volumetry may give assistance at the proper time to recognize the subregional disturbances of iodine supply and attracts our attention to the higher frequency of thyroid disorders in adolescence.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 7 October, 1992.

### References

- Brunn J, Block U, Ruf G, Bos I, Kunze WP, Scriba PC (1981) Volumetrie der Schilddrüsenlappen mittels Real-time Sonographie. — *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 106; 1338–1340.
- Gönczi J, Szabolcs I, Szilágyi G, Bohár L, Göblyös P (1985) Stellung und Wert der Ultrasonographie bei der Untersuchung von Schilddrüsenkrankheiten. — *Röntgenblätter*, 38; 233–237.
- Gutekunst R, Smolarek H, Scriba PC (1985) Strumaepidemiologie IV: Schilddrüsenvolumina bei deutschen und schwedischen Schulkindern. — *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 110; 50–54.
- Hegedüs L, Perrild H, Poulsen LR, Andersen JR (1983) The determination of thyroid volume by ultrasound and its relationship to body weight, age and sex in normal subjects. — *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 56; 260–263.
- Igl W, Lukas P, Leisner B, Fink U (1981) Sonographische Volumenbestimmung der Schilddrüse Vergleich mit anderen Methoden. — *Nuklearmedizin*, 20; 64–71.
- Ivarsson SA, Persson PH, Ericsson UB (1989) Thyroid gland volume as measured by ultrasonography in healthy children and adolescents in non-iodine deficient area. — *Acta. Paediatr. Scand.*, 78; 633–634.
- Müller-Leisse C, Tröger J, Khabirpour F, Pöckler C (1988) Schilddrüsenvolumen—Normalwerte. — *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 113; 1872–1875.
- Olbricht T, Schmitka T, Mellinghoff U, Benker G (1983) Sonographische Bestimmung von Schilddrüsenvolumina bei Schilddrüsengesunden. — *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 108; 1355–1358.
- Rasmussen SN, Hjorth L (1974) Determination of thyroid volumen by ultrasonic scanning. — *J. Clin. Ultrasound*, 2; 143–147.
- Tannahill AJ, Hooper MJ, England M, Ferriss JB (1978) Measurement of thyroid size by ultrasound, palpation and scintiscan. — *Clin. Endocrinol.*, (Oxf) 8; 483–486.
- Ueda D (1990) Normal volume of the thyroid gland in children. — *J. Clin. Ultrasound*, 18; 455–462.
- Zubovsky GA, Tatarukhina OV (1989) Ultrasound scanning of the child's thyroid. — *Med. Radiol. Mosk.*, 34; 7–11.

Mailing address: Dr I. Szécsényi-Nagy  
Buda Children's Hospital  
Budapest II., Cserje u. 14.  
P.O.Box 14  
H-1277 Budapest  
Hungary



## **BODY SIZE, BODY COMPOSITION, AND SOME FUNCTIONAL PROPERTIES OF DEBRECEN GIRLS STUDYING AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTES**

*E. Szöllősi and M. Jókay*

Department of Hygiene and Epidemiology, University Medical School of Debrecen, Hungary

*Abstract: The authors carried out a longitudinal study in Debrecen (East-Hungary) girls. Out of the original sample 193 female students of different universities and colleges were studied recently. In this paper their body build and body composition as well as some of their functional abilities are presented. Differences of these characteristics in the different groups of female students were analyzed, too.*

*Key words: Female students; Longitudinal study; Differences of Body size; Functional properties.*

### **Introduction**

The Debrecen longitudinal growth study included 259 girls born between 1965-68. We followed their growth and development between the age of 7 and 22 measuring them with the methods internationally applied, irrespective of whether they went in to higher education after secondary training, started to work or got married and become housewives. Choosing at random 100 individuals from this original mixed sample we have already reported about data obtained on the basis of longitudinal observations (Szöllősi-Jókay 1991, 1992).

### **Materials and Methods**

The methods applied are described in our previous papers (Jókay 1982, Szöllősi-Jókay 1988). In the process of evaluation it became obvious and other publications referred to the fact as well as that the data of university and high-school students differ from the averages of the mixed sample (Gyenis-Till 1980, Szilárd 1978). Therefore we also worked up separately the parameters of 190 female students within the mixed sample and we found out the differences.

Later on differences between the students of several universities and high-schools were discovered therefore the sample was divided into four groups and the significance of differences between the first and the other groups was examined with *t*-test. The level of significance is recorded in the tables. In the sample investigated the first group was made up of students of Debrecen Medical University (DOTE), the second of those of Kossuth Lajos University of Sciences (KLTE), the third of those of Teachers' Training College (DTKF) whereas the fourth of those studying in Debrecen and other towns where we would have obtained low incidence rate the assessment of which would have been impossible.

### **Results**

The averages of body measurements of *female students of 19-22 year* are greater than those of the mixed sample. Their body weight only surpasses them significantly up to the age of 21-22. Despite this fact their lean body mass at all ages is greater than that of



Table 1. Means and standard deviations of the body characteristics in Debrecen female students

Age (year)	Hight (cm)		Weight (kg)		Lean Body Mass (kg)		Body Fat Content (%)	
	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.
19	164.94 ± 5.59	+0.60	57.15 ± 7.70	+0.64	43.65 ± 5.14	+0.64	23.39 ± 2.95	+0.24
20	165.08 ± 5.70	+0.86	57.08 ± 7.50	+0.06	43.60 ± 4.91	+0.73	23.36 ± 2.90	-0.82
21	165.33 ± 5.68	+0.76	58.05 ± 7.46	+1.63	44.12 ± 4.66	+0.83	23.88 ± 3.06	+0.27
22	165.41 ± 5.30	+0.85	58.24 ± 7.71	+1.92	44.42 ± 5.15	+0.81	23.54 ± 2.81	-0.30

Age (year)	normal		Chest circumference (cm) inspiratory		expiratory		Vital Capacity (BTPS, l)		Mean hand strength* (N)	
	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.	Mean ± SD	diff.
19	81.96 ± 4.74	+0.92	87.20 ± 4.82	+0.88	79.10 ± 4.94	+0.86	3.564 ± 0.440	+0.003	191.29 ± 40.27	+ 8.21
20	82.06 ± 5.35	+0.76	87.28 ± 5.16	+0.75	79.10 ± 5.22	+0.76	3.569 ± 0.468	-0.002	189.50 ± 44.60	- 0.65
21	82.73 ± 4.93	+1.04	87.74 ± 4.65	+0.86	79.56 ± 4.98	+0.79	3.562 ± 0.387	+0.045	191.52 ± 48.58	+ 6.80
22	82.74 ± 4.77	+0.39	87.90 ± 4.72	+0.84	79.77 ± 4.93	+0.55	3.505 ± 0.358	+0.001	171.66 ± 51.22	-19.27

\*Calculated from averages of grip strength of the right and left hands

**Table 2. Differences among means (and SDs) of the body characteristics in Debrecen female students of different universities and colleges**

Age (year)	Group	1. DOTE (N=56)	2. KLTE (N=47)	3. DTKF (N=57)	4. Others (N=33)
<i>Height (cm)</i>					
19		166.50	164.42	163.94*	164.96
		± 7.23	± 6.54	± 4.53	± 2.55
20		166.61	164.69	163.74*	164.64
		± 7.01	± 5.20	± 5.26	± 4.46
21		166.21	165.03	163.19*	165.35
		± 6.01	± 4.92	± 6.09	± 4.79
22		166.99	165.71	164.17**	165.10
		± 5.55	± 3.98	± 6.47	± 3.48
<i>Weight (kg)</i>					
19		59.01	56.50	54.88**	59.43
		± 7.86	± 8.24	± 6.97	± 7.89
20		58.56	57.79	54.49**	57.10
		± 8.52	± 7.87	± 6.81	± 5.62
21		58.80	57.18	55.28**	60.00
		± 8.45	± 6.06	± 5.09	± 7.81
22		60.99	56.84**	56.54**	56.63*
		± 7.99	± 2.37	± 7.87	± 8.38
<i>Lean body mass (kg)</i>					
19		45.74	42.57**	42.23***	44.56
		± 5.39	± 5.43	± 5.08	± 4.31
20		45.14	43.42	42.00***	43.19
		± 5.65	± 4.87	± 4.60	± 3.84
21		45.07	43.35	42.06***	44.24
		± 5.11	± 3.90	± 3.79	± 5.00
22		46.49	43.31**	43.31***	43.96*
		± 4.94	± 2.03	± 5.84	± 5.37

Table 2. Continuation

Age (year)	Group	1. DOTE (N=56)	2. KLTE (N=47)	3. DTKF (N=57)	4. Others (N=33)
<i>Body fat content (%)</i>					
19		22.58	24.00*	22.94	24.68**
		± 2.77	± 2.78	± 2.95	± 3.58
20		22.67	24.63***	22.60	24.11*
		± 3.02	± 2.73	± 2.80	± 2.88
21		23.02	24.10	24.51	26.08***
		± 3.55	± 1.94	± 2.82	± 2.46
22		23.50	23.76	23.35	24.67
		± 3.07	± 2.93	± 2.47	± 2.81
<i>Vital capacity (BTPS,l)</i>					
19		3.698	3.490*	3.531	3.513*
		± 0.527	± 0.361	± 0.519	± 0.260
20		3.696	3.614	3.452*	3.412*
		± 0.474	± 0.492	± 0.461	± 0.440
21		3.580	3.645	3.536	3.436*
		± 0.402	± 0.370	± 0.387	± 0.365
22		3.507	3.627	3.493	3.496
		± 0.413	± 0.207	± 0.328	± 0.288
<i>Mean hand grip strength (N)■</i>					
19		207.90	171.91**	188.19	201.33
		± 49.20	± 28.38	± 42.81	± 39.95
20		199.27	184.76	177.50*	195.74
		± 42.46	± 46.50	± 42.76	± 50.03
21		197.55	174.51*	177.30*	207.66
		± 47.41	± 60.30	± 33.62	± 53.98
22		177.50	164.85	181.52	214.18**
		± 52.27	± 50.54	± 46.94	± 55.93

\* Level of significance of deviation from the DOTE group's data

■ Calculated from the averages of the grip strength of the right and the left hands

DOTE: Debrecen University Medical School; KLTE: University of Sciences "Kossuth Lajos"; DTKF: Debrecen Teachers' Training-School; Others: other universities and high-schools

the mixed sample but their body fat content is lower at the age of 20 and 22. There is hardly any difference in vital capacity, except the fact that the decrease of values starts a year later that is only at the age of 22 as opposed to the age of 21 experienced in the mixed sample. The averages of hand strenght with the exception of the age group of 19 and 21 are lower than the data of the mixed sample despite the bigger lean body mass (Table 1).

*Comparing means of the four students' groups* it appeared that the *stature* of female students of DOTE is the highest at every age measured whereas that of the girls of DTKF is the shortest. The differences are significant. It can also be observed that students of KLTE grow continuously up to the age of 22. Regarding the *body weight* girls of DOTE are the heaviest except the age of 19 where the averages of the "others" group take the lead. The weight of students of DTKF is the least. The comparison of the *chest circumference* showed similar results to the body weight. Concerning the *lean body mass*, students of DOTE are again the first and they are followed by girls of the fourth group. The lowest values here, too, belong to the students of DTKF. As opposed to this fact the *body fat* content is generally the lowest in students of DOTE and DTKF, whereas it is the highest in those of the fourth group. The average *hand grip strenght* is the greatest in the girls of DOTE at the age of 19–20 but it decreases as the age is advancing thus they do not take the lead at 21–22. Results of the fourth group follow them in order surpass them at the age of 22. The data of KLTE and DTKF changing at various ages represent the lowest values. In *vital capacity* some differences can be observed in the rate of development between students of DOTE and other groups. At the age of 19–20 however, the values of the girls of DOTE are the highest, the decrease similarly to that in the mixed sample, begins already after the age of 20. In girls of other groups the decrease comes into being only later. In such a way, students of KLTE developing further, exceed the values of the girls of DOTE from 21 although theirs were the lowest at 19. Up to the age of 21 the averages of the other two groups are lower, too, but by 22 there is no significant difference between the groups (Table 2). The proportion of the overweight and obese female students differs from that of the original sample. The percentage division of the body fat content is demonstrated in Table 3. In the mixed sample it surpassed the values supposed to be normal between 20–25% in one quarter of girls of 19. From their age of 20, this proportion already made up 37%. Debrecen students show about the same results at 19, too, except the first group where this proportion is only 16.4%. From the age of 20 on, however, (with an exception of KLTE students) the proportion of fat does not grow a such a rate as that of the mixed sample: DOTE girls only make up 28.6% by the age of 22, that of the students of DTKF decrease from 19% to 15.7% while that of the girls of other high-schools is 30.3%. Within this there is difference in the proportion of the obese, too, which was 7% in the mixed sample and here it ranges between 0–3.6%. In girls of DTKF such a case did not occur at any age studied.

*As a conclusion* it can be said that Debrecen female students are taller (with the exception of DTKF) than the earlier average. They are 2 cm taller and more than 2.5 kg heavier than those measured by us one decade ago (Szöllösi-Jókay 1980). Girls of KLTE, however, grow up to the age of 22. The body composition is different from the average because up to the proportion of lean body mass the fat content is lower. It can particularly be experienced in DOTE and DTKF. Despite the bigger LBM the hand grip



*Table 3. Distribution of body fat percent (%)*

Group	Age (year)	Body fat percent					
		10—15	15.1—19.9	20—25	25.1—29.9	30—	25.1—30<
1. DOTE	19	—	9.1	74.5	16.4	—	16.4
	20	—	14.6	63.6	20.0	1.8	21.8
	21	1.8	16.1	53.6	26.8	1.8	28.6
	22	—	14.3	57.1	25.0	3.6	28.6
2. KLTE	19	—	4.3	69.6	26.1	—	26.1
	20	—	4.3	57.4	38.3	—	38.3
	21	—	4.3	55.3	38.3	2.1	40.4
	22	—	14.3	57.1	25.0	3.6	28.6
3. DTKF	19	—	16.7	59.2	24.1	—	24.1
	20	—	11.6	69.2	19.2	—	19.2
	21	—	7.7	76.9	15.4	—	15.4
	22	—	7.8	76.5	15.7	—	15.7
4. Others	19	—	12.1	63.7	21.2	3.0	24.2
	20	—	12.1	57.6	27.3	3.0	30.3
	21	—	9.1	60.6	27.3	3.0	30.3
	22	—	9.1	60.6	27.3	3.0	30.3

strength does not exceed the average, on the contrary, in girls of DOTE it shows decreasing tendency parallel with the years studied. It must be attributed to the intensive mental load because they do not have the time for doing sports. The bigger LBM value should mean the bigger volume of muscles, too. As it was already emphasized in our previous paper (Szöllősi-Jókay 1988) our hypothesis is that the reduced activity results some decrease in blood supply of the musculature and also in its hardness. Due to the not proper way of life, declining of constitutional and functional parameters has already been experienced in students of Pécs and Budapest, too (Frenkl-Mészáros 1979, Szilárd 1978).

The VC is developed in accordance with the body measurements, moreover, the decrease of performance only starts later than the average. The proportion of the fat girls is much smaller compared to that of the mixed sample. In it the healthy way of nourishment may play an important role, since the students are more enlightened than the average youth. Supposing this we have to lay great emphasis on the necessity of intensive enlightenment of the youth in order to decrease the rate of risk factor of obesity in our people.

### Summary

Debrecen female students (with the exception of those of Teachers Training College) are taller than the average. There is a group where they grow up to the age of 22. The body fat content is smaller up to the lean body mass but in spite of the bigger LBM the hand strength does not exceed the average. The VC is developed in accordance with the body measurements. The proportion of the fat is remarkably smaller compared to that of the mixed sample.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 25 July, revised 18 September, 1992.

## References

- Frenkl R, Mészáros J (1979) Testalkati és keringési vizsgálatok orvosgyetemi és testnevelési főiskolai tanulmányok idején. — *Egészségtudomány*, 23; 1—7.
- Gyenis Gy, Till G (1981) Magyar egyetemi hallgatók testmagassága és testsúlya. — *Anthrop. Közl.*, 25; 17—23.
- Jókay M (1982) 15—19 éves debreceni tanulók bőrredővastagsága és testzsírja. — *Humanbiol. Budapest.*, 12; 133—138.
- Szilárd I (1978) Egyetemi és főiskolai hallgatók egészségi állapota vizsgálatának elvei és módszerei. — *Felsőoktatási pedagógiai tanulmányok*, Budapest—Pécs.
- Szöllősi E (1982) Growth and development of pupils in Debrecen, based on a mixed-longitudinal study from their age of 13 to 18 years. — *Humanbiol. Budapest.*, 12; 127—132.
- Szöllősi E, Jókay M (1980) Correlation between some physical characteristics and hand strength of high-school students. — *Anthrop. Közl.*, 24; 277—282.
- Szöllősi E, Jókay M (1988) Body sizes and functional characteristics of adolescents in Debrecen, Hungary. — *Int. J. Adol. Med. Hlth.*, 3; 239—257.
- Szöllősi E, Jókay M (1991) Developmental rate in Debrecen girls from the age of 7 to 22 years. — *Anthrop. Közl.*, 33; 97—103.
- Szöllősi E, Jókay M (1992) Debreceni lányok fejlődési üteme 7—22 éves korig. A kövérség problémája. — *Egészségtudomány*, 36; 127—135.

*Mailing address:* Dr Szöllősi Erzsébet  
DOTE Közegészségtani Intézet  
H-4012 Debrecen  
Hungary



## SPINAL MOBILITY AND POSTURE IN CHILDREN

### A follow-up examination from 5 to 14 years of age

S. Viola and I. Andrásy

Department of Orthopaedics, Buda Children's Hospital, Budapest Hungary

**Abstract:** *Spinal mobility, posture and stability of joints were studied in 3154 children from 5 to 14 years of age (they were structurally healthy). The spinal measurements were carried out by noninvasive goniometric methods. Besides these, Howmedica protractor and centimetre-band were used. The forward flexion of the spine were measured with centimetre, but the comparisons were happened by calculation of percentage. The measurement, punctuality, reproducibility is demonstrated as well. The data handling were happened by computer system. Instead of average value was done a distributionally curvature. Significant sexual change was not found. All spinal motion became smaller to 14 years of age, except the spinal rotation which showed significant polarisation (may find small and large values as well). The posture showed right correlation with forward flexion ability of spine. The examination of normal values of spinal motion gives more chance to understand better some spinal disease and can help in an accurately follow-up treatment.*

**Key words:** *Spinal mobility; Posture; Budapest children.*

## Introduction

At the starting time of this longitudinal examination don't have been found home publication. Since then the spinal mobility had been published by Domjan (1989). None longitudinal examination was happened. Few authors have described a little number of examined cases. Children's spinal mobility have been studied in 30 cases by Mellin (1988). Few studies on spinal mobility and posture in children have been carried out (Loebl 1967, Mellin 1986, Sward 1990). Our results are impossible to compare with some other studies.

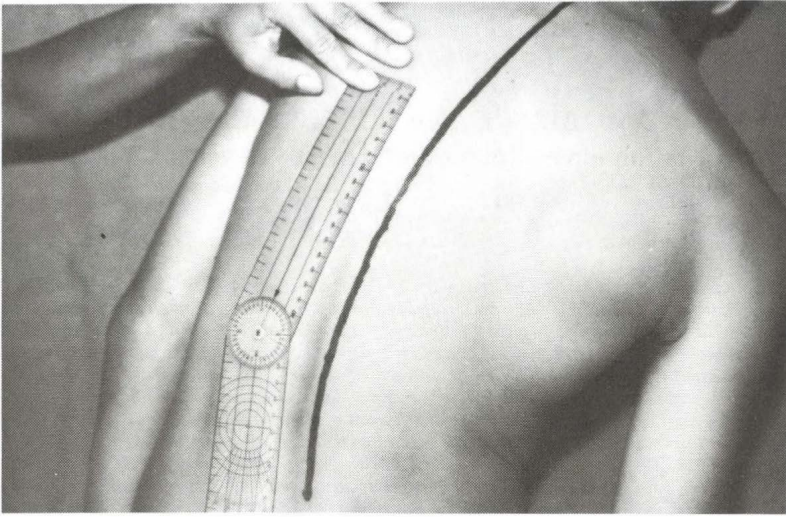
The definition of various spinal movements are well established, but a great number of measuring instruments have been described. Mellin (1987) have used an inclinometer to measure the spinal rotation. Postural spinal curvatures were measured with Debrunner's kyphometer (Ohlen 1989). We could find some other methods as well (Helsing & Regio 1987, Loebl 1967, Mellin 1987, Moran 1979, Salisbury 1987, Willner 1983). Our measuring instruments have been chosen because of their punctuality, reproducibility and cheapness. Before starting 100 test-measure had happened, to get the instruments choice easier. The following instruments were used: Howmedica protractor, special protractor for measuring a spinal rotation and centimeter-tape.

## Materials and Methods

### *Subjects*

The presented examination have been started in 1980. 2000, 5 year old children have been chosen (from various nursery). Measurement of spinal mobility and posture has happened. This examination have been repeated at their age of 10 and 14 years. The examined subjects were divided into various groups sex, according to age, etc. The data handling have been carried in computer system out. The total number of examination was 3154.

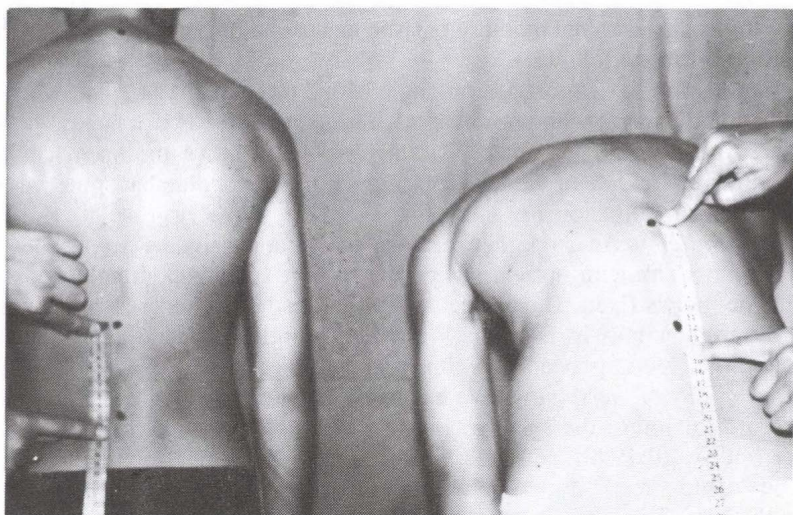




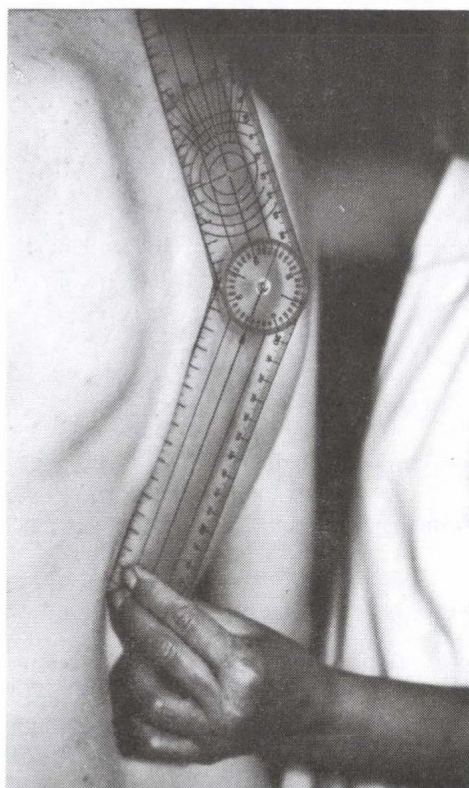
*Fig. 1:* Measurement of the lateral bend of the spine



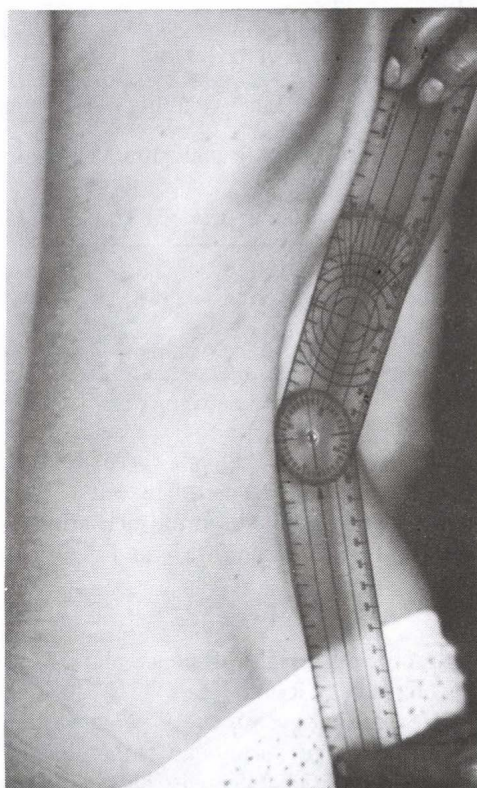
*Fig. 2:* Measurement of the spinal rotation



*Fig. 3: Skin marks and measuring of the spinal flexion ability*



*Fig. 4: Measurement of the thoracic kyphosis*



*Fig. 5: Measurement of the lumbar lordosis*



## Methods

Three dimensional spinal mobility measurements and measuring of posture happened. The methods were the follows:

*Lateral bending of spine* — It's an angle of the thoracolumbar spine when the child bends maximally lateral with upright spine. The subject stands in a neutral position with the feet 20 cm apart. The subject was then asked to move the open hand as far as possible down to the side of the leg. The angle of the thoracolumbar spine was measured with Howmedica protractor (Fig. 1).

*Spinal rotation* — An angle between the pelvic and shoulder level when the child rotates his/her trunk with upright spine. The subject stands up stringht, looks forward, keeps his/her pelvis fixed. The subject looks over his/her shoulder as far as possible and rotates the trunk axially as possible. We note the angle between the shoulder level and the upper projection of pelvic level with special protractor (Fig. 2).

*Flexion ability of the spine* — We examine separately the thoracal and lumbar spine. The forward flexion of the spine was measured according to the method developed by Schober (cit Sward 1990), and modified by us. We have measured an ability in which the spine "could stretch" in maximal forward flexion. In upright position we mark the skin on the level Th<sub>1</sub>, Th<sub>12</sub>, L<sub>5</sub> (processus spinosus!). In upright position was measured the distance between Th<sub>1</sub> – Th<sub>12</sub> and L<sub>1</sub> – L<sub>5</sub> after that the subject was asked to bend forward as far as possible and the new distance between the marks was measured using a centimetre tape.

We have to calculate a per cent with helping a mathematical formula: Km% = ability of the thoracic forward flexion;

Lm% = ability of the lumbar forward flexion (Fig. 3)

The formulas of the calculation are the follows:

$$100 - \frac{\text{distance between Th}_1 - \text{Th}_{12} \text{ in upright position (cm)}}{\text{distance between Th}_1 - \text{Th}_{12} \text{ in max. forward flexion (cm)}} \cdot 100 = \text{Km\%}$$

$$100 - \frac{\text{distance between L}_1 - \text{L}_5 \text{ in upright position (cm)}}{\text{distance between L}_1 - \text{L}_5 \text{ in max. forward flexion (cm)}} \cdot 100 = \text{Lm\%}$$

*Spinal sagittal positional curves* (thoracic kyphosis and lumbar lordosis): The angle of kyphosis was measured between Th<sub>1</sub> – Th<sub>12</sub> it's punct. max. and the lumbar lordosis between L<sub>1</sub> – L<sub>5</sub>. We used for measuring a Howmedica protractor. The degree was read directly from the scale (Fig. 4 and 5).

## Results

Significant sexual difference and difference in relation right or left side of motions don't have been found.

The physiological curves (what we have got) have shown a clear trend of spinal mobility change during the child grows up. The *lateral bending of spine* (Fig. 6) showed a significant decrease between 5 and 10 years of age (30° → 20° in spike).

*Spinat rotation* (Fig. 7) have shown some special polarisation. We could find children with high and low values of rotation in the same group.

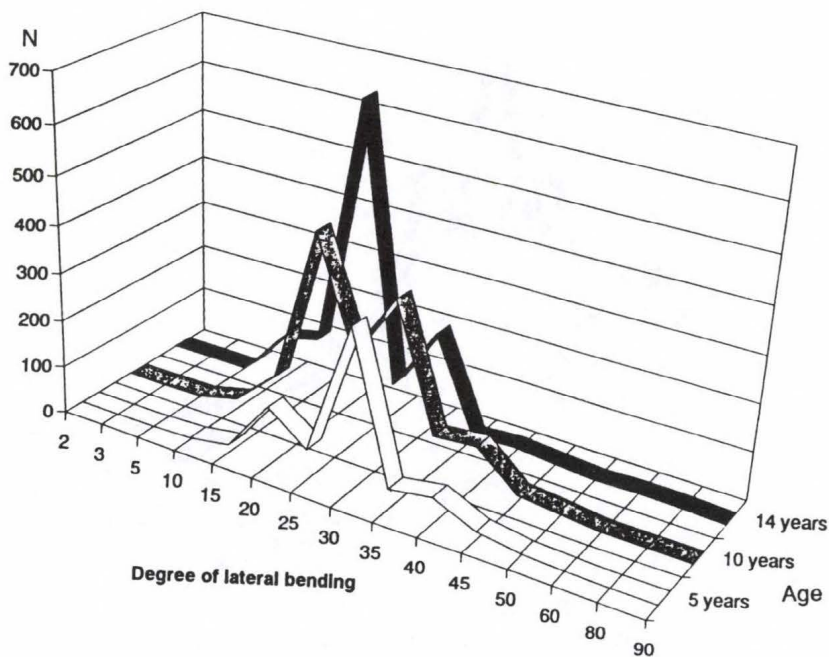


Fig. 6: Lateral bending of the spine in children examined

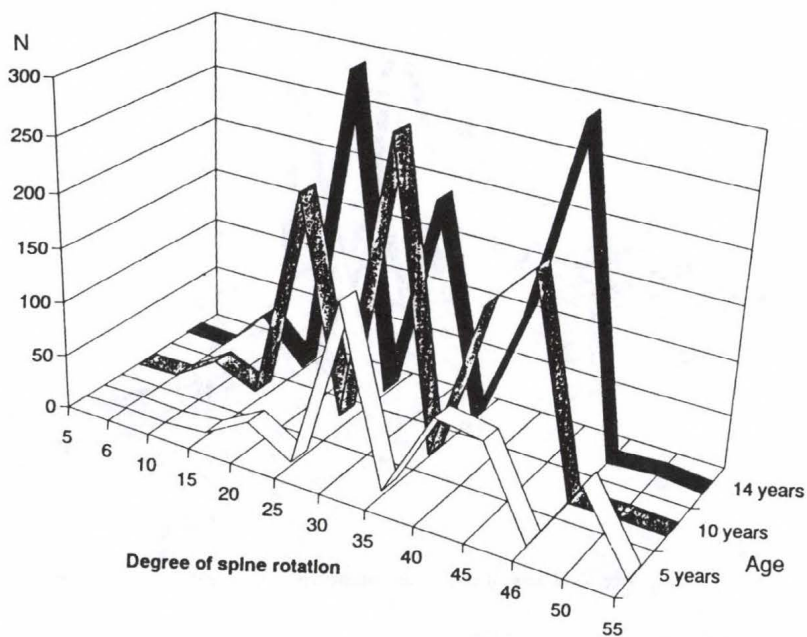


Fig. 7: Spine rotation



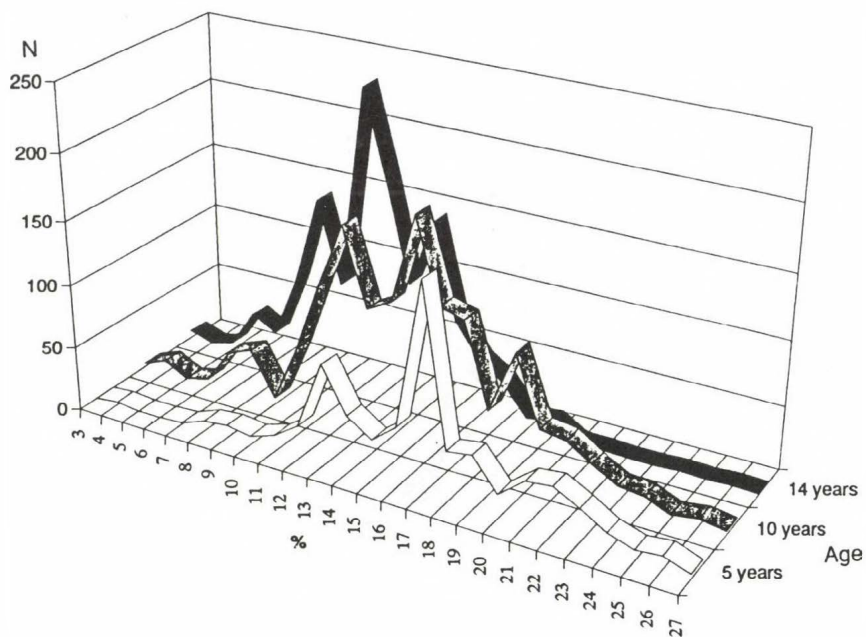


Fig. 8: Flexion ability of the thoracic spine (per cent)

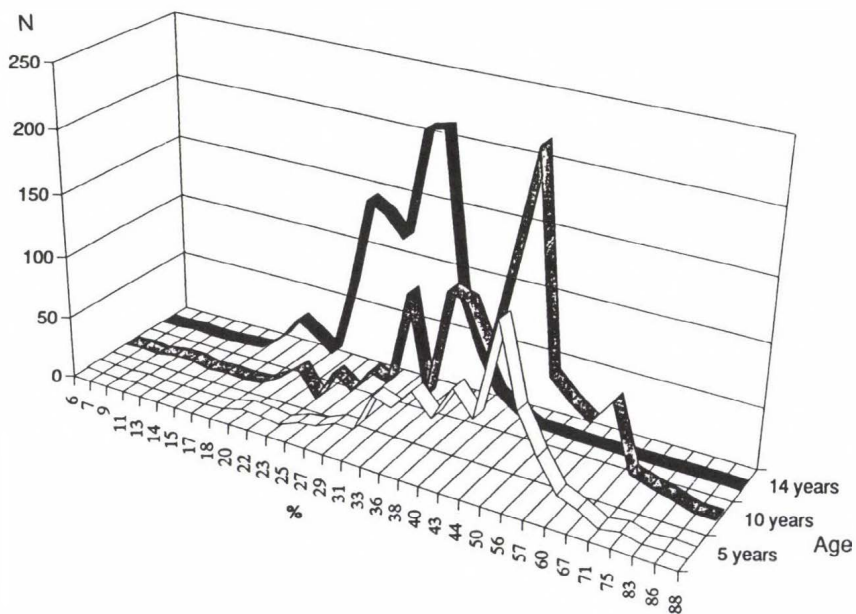


Fig. 9: Flexion ability of the lumbar spine (per cent)

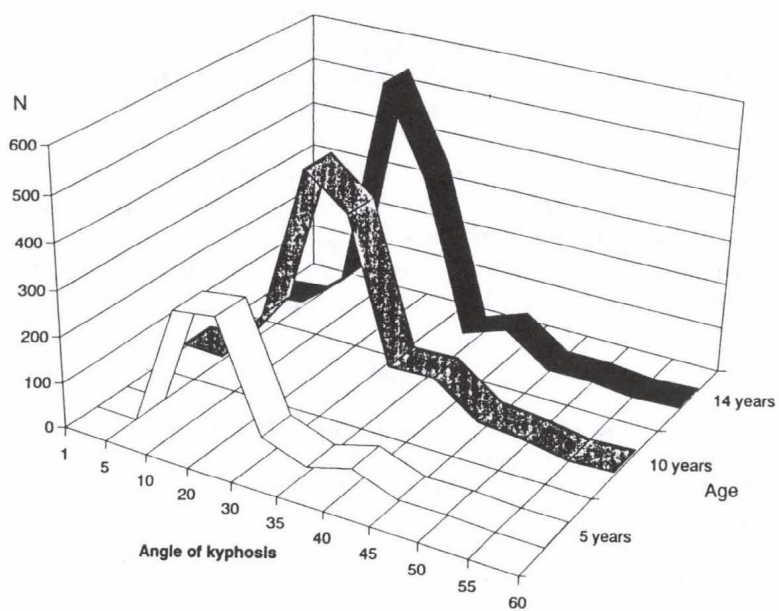


Fig. 10: Angle of the thoracic kyphosis

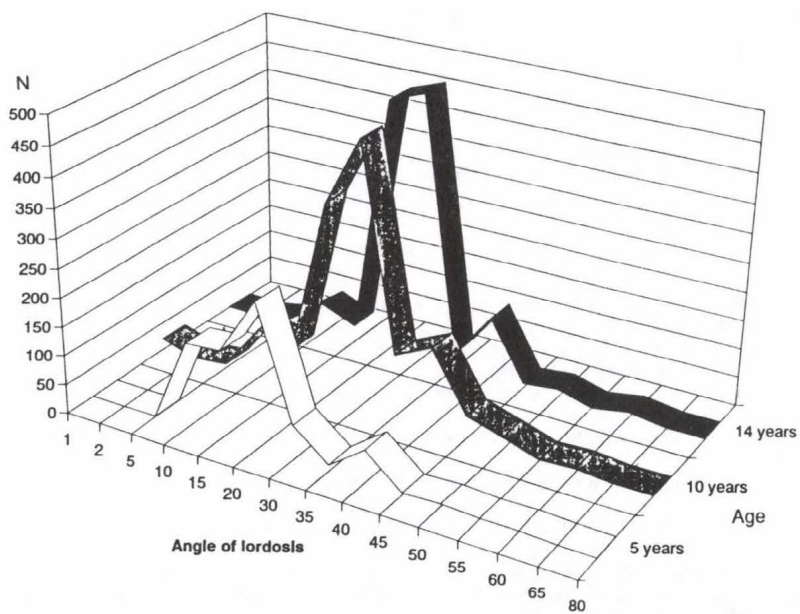


Fig. 11: Angle of the lumbar lordosis

*Flexion ability of the thoracic spine* (Km%) have shown a decrease (spikes: 17%–13%–10%) during a growing period (Fig. 8).

*Flexion ability of lumbar spine* (Lm%) Doesn't show any change between 5 and 10 years of age. After 10 years of age happens a clear decrease in a great degree: 50° → 29° (9. ábra).

*Thoracic kyphosis angle* (Fig. 10)) shows an increase between 5 and 10 years of age. After 10 years we don't find any other change (20° → 30°), but all age-group contains children with increased kyphosis, more the 40 degree, as well.

*Lumbar lordosis angle* (Fig. 11) The behaviour of the curves are similar to the thoracic kyphosis, the change is also between 5–10 years of age.

## Conclusion

External measurements are less expensive, quicker and are relevant to clinical practice. The authors' opinion is that the generally used average values, min. and max. values are unsuited for comparison any change. We had better to prepare "population curves" to compare the trends exactly. The curves we have got are suitable for being standard. In general, the spinal motion become decreased for ages, but the rotation shows a "polarisation" (besides average values, a number of children has little or great value of rotation) and the decrease of the lumbar spine flexibility happens only later. So we may find a group of population in which the spine are "physiologically unstable" (increased rotation value plus increased lumbar spinal flexibility). The spinal sagittal positional curves may have a physiologic increasing as well.

The theory of physiologically unstable spine accounts easy for a great number of postural defects. This finding could help to understand better the cause of spinal diseases and postural defects, and their differences. It also permits a full investigation of the sagittal configuration and mobility of the spine in every patient with a spinal problem.

\*

Paper presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992. — Received 3 August, 1992.

## References

- Domján L (1989) *Új módszerek a gerinc és perifériás ízületek mozgásának és helyzetének mérésére.* — Kandidátusi értekezés.
- Helsing E, Regio T (1987) Cervical and lumbar lordosis and thoracic kyphosis in 8, 11 and 15 year old children. — *Eur. J. Orthop.*, 9; 129–138.
- Loebl WY (1967) Measurement of spinal posture and range of spinal movement. — *Ann. Phys. Med.*, 9; 103–110.
- Mellin G (1986) Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Myrin inclinometer. — *Spine*, 11; 759–762.
- Mellin G (1987) Method and instrument for noninvasive measurement of thoracolumbar rotation. — *Spine*, 12; 28–31.
- Mellin G (1988) Spinal mobility and posture and their correlations with growth velocity in structurally normal boys and girls aged 13 to 14. — *Spine*, 13; 152–153.
- Moran HM (1979) Spinal mobility in the adolescent. — *Rheum. Rehab.*, 18; 181–185.
- Ohlen G (1989) Measurement of spinal sagittal configuration and mobility with Debrunner's kyphometer. — *Spine*, 14; 580–583.
- Salisbury PJ (1987) Measurement of lumbar sagittal mobility: A comparison of methods. — *Spine*, 12; 190–193.

- Sward L (1990) Anthropometric characteristics, passive hip flexion, and spinal mobility in relation back pain in athletes. — *Spine*, 15; 376—381.
- Willner S (1983) Thoracic kyphosis and lumbar lordosis during the growth period in children. — *Acta Paediatr. Scand.*, 72; 873—878.

*Mailing address:* Dr Viola Sándor  
Buda Children's Hospital  
Bólyai u. 9.  
Budapest 23.  
H-1277, P.O.Box 14





## BODY DEVELOPMENT AND FAMILY SIZE

G. Gyenis

Department of Physical Anthropology, Eötvös Loránd University, Budapest Hungary

*Abstract: Connection between family size and body measurements was investigated in a sample of Hungarian university students (6915 male and 1390 female) measured between 1976–1985. Different tendencies were found between the male and female students in this respect. The majority of the body measurements in male students showed a decreasing tendency with increase of children's number in the family. At the same time the majority of the body measurements in female students showed an opposite tendency. This phenomenon may be caused not only by the smaller number of the female students investigated, but by other socio-economic factors (urban-rural differences and educational level of the parents), too.*

*Key words: University students; Body measurements; Family size.*

### Introduction

It is well known, that socio-economic factors, such as social class (or occupation) and educational level of parents, place of birth, family size (the number of children in the family) etc. affect growth and development of children and youth.

Among these factors family size is an important one, because it has a great influence on the per capita income. For example in 1987 in Hungary the family income per capita was only 76.1% in a family with one child, 64.6% with two children, 51.6% with three children and only 37.1% with four or more children compared to a couple without any child (Harcza 1990).

The connection between family size and body measurements was reported in Hungary only for children up to the age of 18 years (Gyenis – Szerényiné Pásztor 1984, Eiben – Pantó 1985, Bodzsár 1991). The aim of the present study is to investigate the same phenomenon in a special group of young adults: in university students.

### Material and Methods

The sample consists of 20 year old male ( $n=6915$ ) and 19 year old female ( $n=1390$ ) first year students investigated in successive classes between 1976–1985 at the Technical University Budapest.

The anthropometric measurements were taken according to the techniques suggested in Weiner – Lourie (1969). The data referring to weight and length (height, sitting height, arm length and iliac spine height), circumference (chest, upper arm, thigh and calf circumference), width (biacromial, chest and biiliocrystal diameter) and skinfold (biceps, triceps, subscapular and suprailiac) measurements, as well as body mass indices are presented here. Body mass index was calculated according to Micozzi et al. (1986), because they showed, that  $W/S^2$  in men and  $W/S^{1.5}$  in women maintain the greatest correlation with weight, on the one hand, and independence from stature, on the other hand. Statistical analysis (means, standard deviations, percentages, variance analyses, chi-squared tests and Student's  $t$ -test) was performed at the Computer Center of the Eötvös Loránd University using the BMDP package program (Dixon – Brown 1978).

**Table 1. Body measurements, and body mass index of the 20 year old male and 19 year old female students (Technical University, Budapest), according to the number of children in the family**

Measurements	Number of the children									
	1		2		3		4, or more		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Male students</i>	<i>(n = 1781)</i>		<i>(n = 3935)</i>		<i>(n = 861)</i>		<i>(n = 338)</i>		<i>(n = 6915)</i>	
Height <sup>+</sup>	177.14	6.43	176.90	6.40	176.76	6.66	176.70	7.04	176.92	6.47
Sitting height <sup>+</sup>	92.76	3.34	92.84	3.33	92.87	3.38	92.68	3.18	92.80	3.33
Arm length <sup>+</sup>	78.84	3.76	78.79	3.76	78.87	3.78	78.64	3.99	78.79	3.77
Iliac spine height <sup>+</sup>	100.31	4.74	100.01	4.64	99.83	4.89	99.80	5.31	100.04	4.73
Weight <sup>****</sup>	69.74	8.86	68.65	8.28	68.42	8.84	68.23	8.35	68.87	8.512
Body mass index <sup>****</sup>	22.19	2.33	21.91	2.19	21.85	2.13	21.83	2.14	21.95	2.22
Chest circumference <sup>***</sup>	92.02	5.65	91.44	5.53	91.22	5.45	90.98	5.25	91.53	5.55
Upper arm circumference <sup>***</sup>	27.55	2.35	27.17	2.28	27.06	2.23	26.92	2.10	27.23	2.29
Thigh circumference <sup>***</sup>	54.68	4.12	53.98	3.86	53.74	3.83	53.60	3.86	54.10	3.94
Calf circumference <sup>+</sup>	36.59	2.50	36.37	2.40	36.38	2.43	36.36	2.51	36.41	2.41
Biacromial diameter <sup>+</sup>	40.69	1.95	40.66	1.89	40.69	1.89	40.45	1.97	40.65	1.91
Chest transversal diameter <sup>***</sup>	29.42	1.99	29.31	1.93	29.36	1.93	29.15	1.88	29.32	1.94
Biiliocrystal diameter <sup>+</sup>	28.77	1.93	28.63	1.76	28.58	1.80	28.59	1.71	28.64	1.81
Biceps skinfold <sup>***</sup>	4.78	2.78	4.33	2.38	4.17	2.16	3.98	2.18	4.41	2.47
Triceps skinfold <sup>***</sup>	11.49	4.94	10.67	4.39	10.24	4.46	9.87	4.15	10.79	4.56
Subscapular skinfold <sup>***</sup>	13.53	5.67	12.41	5.06	11.89	4.63	11.72	4.52	12.60	5.18
Supra-iliac skinfold <sup>***</sup>	18.88	9.74	16.98	8.83	16.28	8.36	15.51	8.28	17.30	9.05
<i>Female students</i>	<i>(n = 388)</i>		<i>(n = 768)</i>		<i>(n = 178)</i>		<i>(n = 56)</i>		<i>(n = 1390)</i>	
Height <sup>+</sup>	164.52	6.24	164.62	5.90	164.31	6.15	164.71	5.75	164.55	6.02
Sitting height <sup>+</sup>	87.75	3.02	87.86	3.18	87.93	3.16	87.88	2.90	87.83	3.12
Arm length <sup>+</sup>	71.65	3.72	71.71	3.62	71.53	3.27	71.96	3.73	71.68	3.61
Iliac spine height <sup>+</sup>	92.71	4.62	92.75	4.42	92.30	4.34	93.01	4.53	92.69	4.47
Weight <sup>+</sup>	56.02	7.12	56.26	6.74	56.75	6.74	57.21	8.67	56.29	6.93
Body mass index <sup>+</sup>	26.52	2.91	26.61	2.67	26.93	2.85	27.05	3.86	26.64	2.82
Chest circumference <sup>+</sup>	86.33	6.31	86.51	5.88	86.41	6.26	85.62	6.21	86.41	6.06
Upper arm circumference <sup>+</sup>	24.53	2.12	24.48	2.07	24.81	2.33	24.59	2.44	24.54	2.13
Thigh circumference <sup>+</sup>	54.77	3.89	54.74	3.89	55.01	3.87	55.12	4.50	54.80	3.91
Calf circumference <sup>+</sup>	34.86	2.65	34.88	2.35	35.18	2.39	35.36	2.56	34.93	2.45
Biacromial diameter <sup>+</sup>	36.52	1.62	36.56	1.59	36.60	1.46	36.98	1.55	36.57	1.62
Chest transversal diameter <sup>+</sup>	26.13	1.82	26.22	1.63	26.23	1.80	26.35	1.47	26.20	1.70
Biiliocrystal diameter <sup>+</sup>	28.33	1.97	28.07	1.78	28.26	1.95	28.08	2.08	28.16	1.87
Biceps skinfold <sup>+</sup>	7.63	3.64	7.64	3.49	7.73	3.27	7.88	3.89	7.66	3.52
Triceps skinfold <sup>+</sup>	16.90	4.78	16.97	4.92	17.15	4.97	17.25	4.84	16.98	4.88
Subscapular skinfold <sup>+</sup>	14.38	5.60	14.26	5.48	14.53	5.39	14.14	6.23	14.33	5.53
Supra-iliac skinfold <sup>+</sup>	20.32	8.27	20.12	8.15	20.12	7.69	20.91	8.66	20.21	8.14

\*\*\*\* p < 0.001  
 \* p < 0.05  
 + non significant

**Table 2. Distribution of the 20 year old male and 19 year old female students (Technical University, Budapest) according to their birth-place and the educational level of the father**

Educational level of the father		Place of birth			
		Male students****		Female students****	
		born		born	
		in Budapest <sup>1</sup>	out of Budapest <sup>2</sup>	in Budapest <sup>1</sup>	out of Budapest <sup>2</sup>
Primary	n	446	1662	83	221
	%	16.4	40.2	13.0	30.4
Secondary	n	627	1088	124	193
	%	23.0	26.3	19.4	26.5
College or university	n	1650	1389	432	313
	%	60.6	33.6	67.6	43.1
Total	n	2723	4139	639	727
	%	100.0	100.0	100.0	100.0

\*\*\*\*  $p < 0.0001$

1,2 Differences between the male and female students born in Budapest and out of Budapest:  $p < 0.01$  and  $p < 0.001$

**Table 3. Distribution of the 20 year old male and 19 year old female students (Technical University, Budapest) according to their birth-place and the educational level of the mother**

Educational level of the father		Place of birth			
		Male students****		Female students****	
		born		born	
		in Budapest <sup>1</sup>	out of Budapest <sup>2</sup>	in Budapest <sup>1</sup>	out of Budapest <sup>2</sup>
Primary	n	577	1868	110	256
	%	21.2	45.1	17.2	35.2
Secondary	n	1307	1599	300	386
	%	48.0	38.6	46.9	39.3
College or university	n	841	672	229	186
	%	30.9	16.2	35.8	25.5
Total	n	2725	4139	639	728
	%	100.0	100.0	100.0	100.0

\*\*\*\*  $p < 0.0001$

1,2 Differences between the male and female students born in Budapest and out of Budapest:  $p < 0.05$  and  $p < 0.001$



## Results

*Table 1* shows the values of the body measurements of the 20 year old male and 19 year old female students. In male students in the length measurements, weight and body mass index with increase in the number of children in the family a decreasing tendency was found in the majority of these measurements (except for the sitting height) and the differences were significant for three of them (iliac spine height, weight and body mass index).

*Table 1* also presents the values of the body measurements of the 19 year old female students. Comparing their length measurements of the male students an opposite tendency appeared here, because with increase in the family size the majority of the values of measurements has also increased, but the differences were non-significant.

*Table 1* also shows the values of the circumference, width and skinfold measurements of male students. For these measurements the decreasing tendency through the groups formed according to the number of children in the family was more stressed than in the case of the other measurements. The differences were significant, except for the biacromial diameter.

The same measurements of the female students showed again an increasing tendency with the increase in the number of children in the family. Here the differences were also non-significant, similarly to the other measurements (*Table 1*).

## Discussion

An interrelationship between family size and body measurements, especially with the height of children and youth has often been reported (Scott 1961, Grant 1964, Douglas – Simpson 1964, Goldstein 1971, Olivier – Tissier 1974, Walter et al. 1975, Rona et al. 1978, Gyenis – Szerényiné Pásztor 19784, Eiben – Pantó 1985, Bodzsár 1991). However, only one of them (Douglas – Simpson 1964) referred to such differences between the sexes as we found in our sample.

The reasons of these differences may be explained by other socio-economic factors (*Table 2* and 3). They can be summarized as follows:

1. The sample size of the female students was too small compared to the sample of the male students.

2. In female students the proportion of those born in Budapest was higher (46.8%), than in male students (40.0%). Nowadays, in all societies the urban children are higher and heavier, than their rural counterparts (Eveleth – Tanner 1976). Moreover, Lindgren (1976) described that growth and maturation of urban children were no longer related to the social classes in Sweden.

3. In female students the proportion of parents having higher educational level was greater, than in male students. Usually, the majority of the higher educated people belongs to the upper social classes. Douglas – Simpson (1964) and Rona et al. (1978) found, that the body measurements of children in the upper social classes, as well as the body measurements of non-manual workers were not related to the family size. At the same time the body measurements, especially the height of children in the other social classes were strongly influenced by the family size. Similarly to our results Douglas – Simpson (1964) also showed that the association between the social classes of parents and the family size was marked only in boys.

## References

- Bodzsár BÉ (1991) *The Bakony growth study*. — *Humanbiologia Budapestinensis*, 22. 210 p.
- Dixon WJ, Brown MB (1978) *Biomedical Computer Programmes, P-series*. — University of California Press, Berkeley.
- Douglas JWB, Simpson HR (1964) Height in relation to puberty, family size, and social class: a longitudinal study. — *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 42; 20—35.
- Eiben OG, Pantó E (1985) Adatok a magyar ifjúság biológiai fejlődéséhez a társadalmi tényezők függvényében (Some new data about the biological development of youth in Hungary, in function of socio-economic factors [in Hungarian, with English summary]). — *Anthrop. Közl.*, 29; 45—72.
- Eveleth PB, Tanner JM (1976) *Worldwide variation in human growth*. — Cambridge University Press, Cambridge, London—New York—Melbourne.
- Goldstein H (1971) Factors influencing the height of seven-year-old children: results from the National Child Development Study. — *Hum. Biol.*, 43; 92—111.
- Grant MW (1964) Rate of growth in relation to birth rank and family size. — *Brit. J. Prev. Soc. Med.*, 18; 25—42.
- Gyenis G, Szerényiné Pásztor Z (1984) Érd '79. Az érdi iskolásgyermekek testi fejlettsége (Érd '79. Body development of schoolchildren in Érd [in Hungarian]). *Humanbiologia Budapestinensis*, Suppl. 2. 143 p.
- Lindgren G (1976) Height, weight, and menarche of Swedish urban schoolchildren with relative socio-economic and regional factors. — *Ann. Hum. Biol.*, 3; 501—528.
- Harcza J (1990) A magyar gyerekek helyzete a társadalmi jelzőszámok alapján (The situation of Hungarian children according to the social parameters [in Hungarian]). in: Papp G (ed.) *Jelentés a magyar gyerekek helyzetéről*. 9—58. Gyermekkérdések Magyarországi Fóruma, Budapest.
- Micozzi MS, Albanes D, Jones DY, Chumlea WC (1986) Correlations of body mass indices with weight, stature and body composition in men and women in NHANES I and II. — *Am. J. Clin. Nutr.*, 44; 725—731.
- Olivier G, Tissier H (1977) The influence of socioprofessional factors and family dimension on anthropometric characteristics. — *J. Hum. Evol.*, 6; 155—158.
- Rona RJ, Swan AV, Altman DG (1978) Social factors and height of primary schoolchildren in England and Scotland. — *J. Epid. Com. Health*, 32; 147—154.
- Scott JA (1961) *Report on the heights and weights (and other measurements) of school pupils in the county of London in 1959*. — London County Council.
- Walter H, Fritz M, Welker A (1975) Untersuchungen zur sozialen Verteilung von Körperhöhe und Körpergewicht. — *Z. Morph. Anthropol.*, 67; 6—18.
- Weiner JS, Lourie JA (1969) *Human Biology. A guide to field methods*. IBP Handbook No. 9. — Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.

\*

*Acknowledgement:* This study was funded by the Hungarian National Foundation for Scientific Research (OTKA grant N° I/3/2225).

*Köszönetnyilvánítás:* A tanulmány az OTKA I/3/2225. sz. támogatásával készült.

\*

A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának 1992. november 2-i, 280. szakülésén elhangzott előadás; közlésre beérkezett: 1992. november 12-én.

*Mailing address:* Dr. Gyenis Gyula  
ELTE Embertani tanszék  
H-1088 Budapest, Puskin u. 3.  
Hungary



## EMBERI CSÖVESCSONTOK KOMPAKT ÁLLOMÁNYÁNAK ANORGANIKUS ANYAGTARTALMA

Kósa Ferenc, Virágos Kis Erzsébet és Rengei Béla

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézete, Szeged

Kósa F. — Virágos Kis, E. — Rengei, B.: Inorganic material content in compact substance of human bones

**Abstract:** By the atomabsorption spectrophotometric method, the Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu and Pb concentration was determined in the bone samples taken from the middle part of the femur of 100 randomly selected corpses (52 male and 48 female) available in our Institution's autopsy material.

The results of the examinations serve as exact standard values by the test to determine individual and chronological ages of bones in unidentified cases. No significant sexual differences have been observed for the examined elements in the inorganic material content of the bones ( $p > 0.05$ ). In the tables the concentration of the tested elements are provided for both the individual and the average values.

The results obtained (as a result of a great number of examinations) can be used as basic and comparative data for other disciplines.

**Key words:** Inorganic material content of human bones; Atomabsorption spectrophotometric examination; Forensic medical and historical anthropological applications.

### Bevezetés

Az emberi csontok anorganikus anyagtartalmának ismerete az orvostudomány valamennyi ágazata szempontjából fontos (Kósa et al. 1980, 1982, Tirtton et al. 1963, 1964, 1965). Standard értékekre speciális gyakorlati munkája, illetve tudományos vizsgálata során ugyanúgy szüksége lehet a morfológusnak (Becker et al. 1968, Chipperfield und Taylor 1968, Davies et al. 1952, Edelman et al. 1954), mint a klinikusnak (Avioli 1968, Glimcher 1961, Glimcher et al. 1957, 1960, 1965a, 1965b, 1966, Lehmann et al. 1966, Williams und Peasocke 1965, 1967, Williamson and Vaughan 1964). Ebből következik, hogy ilyen vizsgálatokat a csontok szervesen anyagtartalmára vonatkozóan már régebben is végeztek (Harper und Posner 1966, Neuman und Neuman 1958). A korábbi meghatározások értékei azonban egymástól nagyon eltérő eredményeket szolgáltatnak, mivel ezeket mindenkor a meglévő technikai színvonal nyújtotta módszerekkel (gravimetriás, fotometriás stb.) végezték (Partridge 1968, Partridge et al. 1965, Pautard 1966, Termine et al. 1966, 1967a, 1967b).

Az atomabszorpciós-spektrofotometriás vizsgálatok az anorganikus elemek meghatározására az egyik legpontosabb eredményt szolgáltatják.

Hazánkban történeti embertani csontanyagon Lengyel és munkatársai végeztek beható vizsgálatokat (Lengyel és Nemeskéri 1963, 1964, 1965, 1970, 1972, Lengyel 1967, 1968, 1969, 1970, 1971a, 1971b, 1971c, 1972a, 1972b, 1972c, 1976, 1979, 1980, Lengyel és Farkas 1972, Lengyel és Miszkijewicz 1974, Nemeskéri és Lengyel 1963).

Speciális igazságügyi orvostani célkitűzés alapján a csontok kronológiai korának megállapítása, illetve földben fekvés idejének megállapítására (Földes et al. 1980a, 1980b, 1982) szükségünk volt nagyszámú friss csontminta vizsgálatára, a friss csontok anorganikus anyagtartalma normál (standard) értékeinek meghatározására. Mivel vizsgálataink eredménye nemcsak saját, hanem más szakmák szempontjából is érdeklődésre tarthat számot, ezért tartottuk indokoltnak, hogy eredményeinket közöljük.



## Vizsgálati anyag és módszer

Intézetünk boncolási anyagából származó 100 válogatás nélküli holttest (52 férfi, 48 nő) combcsontjának középső részéből, annak kompaktállományából anyagmintát vágunk ki. A csontok anorganikus anyagtartalmát (Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Pb) atomabszorpciós-spektrofotometriás módszerrel határoztuk meg. A vizsgálandó anyag előkészítésére Le Gendre és Alfrey részben módosított eljárását alkalmaztuk (Kósa et al. 1980).

Ennek során a vizsgálandó csontmintát őrlőmalomban 0,2 – 0,5 mm-es szemcsékre őröltük, és 3 ml éter–alkohol 1:1 arányú keverékével, majd ezt követően 3x5 ml petroléter–éter 1:1 arányú keverékével tisztítottuk. Az oldószer eltávolítása után a csontmintát súlyállandóságig szárítottuk. Az így nyert anyagból 1 g-nyi mennyiséget 50 ml-es főzőpohárba mértünk, melyre 2 ml cc. suprapur sósavat és ml cc. suprapur salétromsavaet adtunk és vízfürdőn bepároltuk.

A savas feltárást még kétszer megismételtük. A vizsgálandó anyagokkal párhuzamosan vakpróbákat is végeztünk, melyeknél csak a fent megadott savmennyiségeket mértük be.

A beszárított anyagmintákat, illetve vakpróbákat ezután 0,2%-os lantánkloriddal quantitative 25 ml-es mérőlombikba vittük át, és ebből a törzsoldatból készítettük el a mérésekhez megfelelő hígításokat.

A méréseket Perkin Elmer Modell 306 atomabszorpciós spektrofotometerrel – a gyári előírásoknak megfelelően optimalizált körülmények között – levegő/acetilén lángban végeztük.

1. táblázat. Emberi csontok (femur) anorganikus anyagtartalmának átlagértékei(mg/g)

Table 1. Means of inorganic material content in human bones (femur) (mg/g)

Nem Sex	N	Kor (év) Age (y)	Ca	Na	K	Mg
Összes Sum total	100	54.76 ± 18.93	184.53 ± 19.60	5.74 ± 1.45	1.02 ± 0.48	2.31 ± 0.29
	48	52.32 ± 17.35	180.20 ± 17.60	5.22 ± 1.25	0.95 ± 0.42	2.28 ± 0.27
	52	56.25 ± 18.23	190.20 ± 18.7	6.10 ± 1.35	1.05 ± 0.45	2.33 ± 0.28

P > 0.05

2. táblázat. Emberi csontok (femur) anorganikus anyagtartalmának átlagértékei(µg/g)

Table 2. Means of inorganic material content in human bones (femur) (µg/g)

Nem Sex	N	Kor (év) Age (y)	Fe	Zn	Mn	Pb	Cu
Összes Sum total	100	54.76 ± 18.93	40.38 ± 39.53	124.58 ± 69.20	2.93 ± 0.99	17.25 ± 21.90	4.67 ± 3.33
	48	52.32 ± 17.35	38.72 ± 28.70	131.22 ± 42.76	2.76 ± 0.88	16.32 ± 18.70	4.53 ± 3.26
	52	56.25 ± 18.23	40.49 ± 30.82	121.71 ± 62.7	2.95 ± 0.97	18.63 ± 22.1	4.73 ± 3.28

P > 0.05

3. táblázat. Emberi csontok anorganikus anyagtartalma

Table 3. Inorganic material content on human bones

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálok Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name,	age			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
No.		(y)											
11—20 éves korcsoport — Age group 11—20 y.													
67	G. E.	13	nő	Traumás szívrostapúra Traumatic rupture of heart	163.0	4.22	1.17	2.19	25.0	93.0	3.3	9.0	9.0
51	B. É.	18	nő	Epilepsias roham. Asphyxia Suffocation in epilepsy. Asphyxy.	186.0	4.55	1.25	2.49	15.0	92.0	3.3	5.0	4.8
84	M. S.	20	fi	Májrepedés Traumatic rupture of the liver	194.0	5.91	1.74	3.07	28.0	104.0	3.8	n.d.	7.2
21—30 éves korcsoport — Age-group 21—30 y.													
61	P. G.	21	fi	Vízbe fulladás Drowning	185.0	7.05	1.93	2.81	33.0	129.0	3.7	13.0	7.4
17	B. J.	22	fi	Önakasztás Hanging. Suicide	174.0	4.18	0.35	2.12	16.0	130.0	—	18.0	1.3
75	L. A.	23	nő	Mellüri vérzés Intracranial bleeding	197.0	4.07	0.53	2.26	157.0	101.0	4.1	15.0	6.3
88	CS. I.	23	fi	Agyrontsolódás Cerebral apoplexy	191.0	6.57	1.53	2.54	33.0	109.0	3.7	7.0	6.3
54	B. J.	26	fi	Agyzúzódás Multiple contusion of the brain	154.0	4.82	1.19	2.64	52.0	113.0	3.4	8.0	6.2
30	M. E.	27	fi	Vérvesztéses shock Haemorrhage. Shock	171.0	4.63	0.35	2.25	11.0	69.0	n.d.	6.0	0.4
15	M. M.	29	nő	Traumás shock Traumatic shock	160.0	5.63	1.10	2.01	16.0	130.0	—	7.0	1.0
16	K. J.	29	fi	Agyrontsolódás Cerebral apoplexy	179.0	5.15	0.74	1.93	15.0	122.0	—	15.0	1.7
21	K. J.	29	fi	Agyrontsolódás Cerebral apoplexy	185.0	4.88	0.40	2.37	9.0	162.0	0.8	20.0	0.1
77	B. V.	30	nő	Tüdőgyulladás Pneumonia	208.0	7.95	0.82	2.58	60.0	160.0	3.5	8.0	5.3
46	H. F.	30	fi	Önakasztás Hanging. Suicide	194.0	8.32	1.81	2.51	18.9	89.0	2.8	21.0	5.2

3. táblázat (folytatás) — Table 3. (Continuation)

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálok Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name, (y)	age			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
31—40 éves korcsoport — Age-group 31—40 y													
62	SZ. J.	31	nő	Agyroncsolódás Cerebral apoplexy	158.0	4.17	1.28	1.95	28.0	79.0	2.8	8.0	6.7
60	V. GY.	32	fi	Gyomortartalom belégzés Choking	167.0	4.56	1.73	2.32	18.0	91.0	2.8	10.0	6.1
74	G. J.	33	nő	Nyúltvelőszakadás Contusion of the medulla oblongata	174.0	3.91	0.64	2.10	37.0	108.0	3.4	10.0	13.7
56	K. M.	35	nő	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	176.0	4.25	0.96	2.74	33.0	111.0	3.3	16.0	7.6
55	B. M.	36	nő	Polytraumatisatio Polytraumatic shock	163.0	5.22	2.38	2.64	19.0	109.0	3.1	13.0	10.7
63	D. I.	38	fi	Heveny légúti gyulladás Acute bronchitis	189.0	4.93	1.51	2.71	37.0	117.0	3.3	23.0	6.7
27	T. J.	39	fi	Agyroncsolódás Cerebral apoplexy	176.0	4.50	0.25	2.01	16.0	103.0	0.3	23.0	0.4
18	J. P.	39	fi	Szervesfoszforsav mérgezés Insecticide poisoning	169.0	4.66	0.55	2.07	13.0	129.0	—	13.0	0.5
76	N. I.	39	fi	Nyúltvelőszakadás Contusion of the medulla oblongata	206.0	7.77	1.39	2.57	117.0	215.0	4.1	185.0	17.3
89	N. I.	39	fi	Nyúltvelőszakadás Contusion of the medulla oblongata	199.0	6.78	1.34	2.50	50.0	300.0	3.9	41.0	9.2
41—50 éves korcsoport — Age-group 41—50 y													
53	D. GY.	41	fi	Coronaria occlusio Coronary occlusion	187.0	4.55	0.91	2.53	26.0	105.0	3.2	8.0	5.9
57	P. S.	42	fi	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	176.0	4.29	1.47	2.63	32.0	135.0	2.8	5.0	5.7
33	M. J.	42	fi	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	157.0	4.97	0.52	1.93	12.0	86.0	0.3	3.0	n.d.
64	R. K.	42	fi	Polytraumatisatio Polytraumatic shock	145.0	3.34	0.65	1.92	18.0	98.0	3.1	6.0	5.7
97	L. I.	43	fi	Agyroncsolódás Cerebral contusion	202.0	3.45	0.98	2.86	71.0	175.0	4.2	16.0	6.3

3. táblázat (folytatás) — Table 3. (Continuation)

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálók Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name, (y)	age			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
23	N. S.	43	nő	Altatószer mérgezés Hypnotic drug poisoning	166.0	5.32	0.78	2.02	14.0	75.0	n.d.	3.0	0.7
28	U. J.	44	nő	Légúti gyulladás Acute bronchitis	166.0	4.88	0.44	1.94	22.0	76.0	n.d.	4.0	0.7
47	B. J.	45	fi	Coronaria occlusio Coronary occlusion	177.0	7.49	1.32	2.54	19.6	101.0	2.9	1.9	3.6
8	L. C.	45	fi	Agyrontsolódás Multiple contusion of the brain	172.0	5.45	1.07	1.94	30.0	138.0	—	14.0	1.4
7	P. M.	46	nő	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	200.0	6.84	1.34	2.32	30.0	99.0	1.3	1.3	0.3
86	T. J.	46	fi	Altatószer mérgezés Hypnotic drug poisoning	200.0	6.72	1.40	2.86	54.0	108.0	4.0	4.0	7.4
96	M. S.	47	nő	Agyrontsolódás Cerebral contusion	203.0	6.58	1.39	2.48	90.0	152.0	4.0	15.0	7.4
78	A. A.	48	fi	Önagasztás Hanging. Suicide	211.0	6.64	0.85	2.81	54.0	130.0	4.0	12.0	6.7
24	M. R.	48	fi	Myocard. infarctus Myocardial infarct	184.0	5.08	0.46	2.29	129.0	87.0	1.2	14.0	1.5
2	Ü. J.	48	nő	Sósavmérgezés Hydrochloric acid poisoning	180.0	10.54	2.55	1.95	230.0	98.0	2.9	3.0	1.2
35	S. L.	49	nő	Apoplexia cerebri Cerebral apoplexy	216.0	7.50	1.14	2.41	19.4	105.0	2.9	24.0	5.0
13	R. J.	49	nő	Coronaria occlusio Coronary occlusion	174.0	4.37	0.30	2.08	7.0	141.0	—	13.0	0.1
65	B. M.	49	fi	Nyúltvelőszakadás Contusion of the medulla oblongata	137.0	4.05	1.31	1.52	29.0	114.0	3.2	22.0	5.0
94	SZ. S.	50	fi	Önagasztás Hanging. Suicide	185.0	6.54	1.26	2.33	28.0	115.0	3.5	5.0	5.7
51—60 éves korcsoport — Age-group 51—60 y.													
49	R. J.	52	nő	Nikotin mérgezés Nicotin poisoning	181.0	6.26	1.00	2.32	26.3	86.0	2.4	9.0	3.8



3. táblázat (folytatás) — Table 3. (Continuation)

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálók Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name, (y)	age			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
14	K. S. L.	52	fi	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	145.0	3.82	0.38	1.80	13.0	115.0	—	14.0	0.2
81	T. Z.	52	fi	Agyroncsolódás Cerebral apoplexy	188.0	7.37	1.19	2.50	43.0	110.0	3.7	n.d.	6.2
95	B. F.	54	fi	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	197.0	6.14	1.44	2.50	24.0	123.0	3.7	12.0	5.5
22	N. A.	54	nő	Altatószer mérgezés Hypnotic drug poisoning	174.0	4.40	0.42	2.13	41.0	117.0	n.d.	12.0	n.d.
85	S. J.	55	fi	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	204.0	5.98	0.86	2.77	100.0	144.0	3.9	12.0	6.2
10	Á. J.	55	fi	Agyroncsolódás Cerebral apoplexy	167.0	4.60	0.57	2.08	21.0	142.0	—	37.0	0.6
29	K. P.	55	fi	Vérvesztéses shock Haemorrhage. Shock	171.0	4.86	0.41	2.13	10.0	81.0	n.d.	3.0	n.d.
50	S. E.	55	nő	Coronaria occlusio Coronary occlusion	200.0	6.08	0.89	2.21	131.0	99.0	3.0	10.0	4.3
26	D. M.	57	fi	Subduralis haematoma Subdural haematoma	180.0	4.91	0.30	2.15	13.0	89.0	n.d.	12.0	1.0
70	SZ. L.	57	fi	Önaskasztás Hanging. Suicide	195.0	4.49	0.62	2.64	179.0	124.0	4.2	20.0	6.5
79	SZ. L.	58	fi	Coronaria occlusio Coronary occlusion	200.0	6.12	0.71	2.50	53.0	143.0	3.8	n.d.	6.8
12	P. F.	58	nő	Mellékvese vérzés Adrenal apoplexy	187.0	4.62	0.58	2.18	23.0	132.0	—	5.0	0.1
66	M. F.	58	fi	Myocard. infarctus Myocardial infarct	160.0	3.74	0.63	2.03	40.0	115.0	3.0	18.0	5.0
69	B. J.	59	fi	Coronaria occlusio Coronary occlusion	233.0	4.35	1.08	2.35	29.0	125.0	3.2	20.0	5.2
5	L. V.	59	nő	Vesetályog. Sepsis Pyelonephritis. Sepsis	227.0	6.21	0.59	2.27	30.0	90.0	1.8	9.0	0.4
42	B. J.	59	nő	Tüdőgyulladás Pneumonia	202.0	6.94	1.26	2.24	23.6	93.0	2.6	20.0	4.5

3. táblázat (folytatás)— Table 3. (Continuation)

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálok Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name, No.	age (y)			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
61—70 éves korcsoport — Age-group 61—70 y.													
38	K. R.	62	nő	Vízbefulladás Drowning	189.0	6.12	0.89	2.19	28.3	94.0	2.4	16.0	3.3
34	M. J.	63	nő	Szénmonoxid mérgezés Carbonmonoxide poisoning	223.0	6.45	0.78	2.66	17.4	106.0	2.8	14.0	4.4
32	CS. J.	63	fi	Koponyaűri vérzés. Tüdőgyulladás Cerebral haemorrhage. Pneumonia	186.0	6.82	0.81	2.52	9.0	90.0	n.d.	14.0	0.3
11	T. L.	64	fi	Alkoholmérgezés. Gyomortartalom belégzés Alcohol intoxication. Suffocation by vomiting	157.0	4.34	0.44	1.71	8.0	124.0	—	9.0	0.5
31	K. J.	65	fi	Falatbeékelődés Choking	169.0	5.69	0.71	1.99	30.0	75.0	0.5	7.0	0.6
4	N. J.	65	fi	Szervesfoszforsav mérgezés Insecticide poisoning	156.0	5.35	0.45	1.91	20.0	81.0	1.6	15.0	0.0
80	R. J.	66	nő	Aorta aneurysma ruptura. Szívtamponade Rupture of the aorta aneurysm	187.0	6.33	1.37	2.28	50.0	124.0	3.6	6.0	4.6
3	S. J.	68	fi	Coronaria occlusio Coronary occlusion	171.0	8.69	2.0	1.83	20.0	80.0	1.7	47.0	0.5
72	B. P.	68	nő	Permetezőszer mérgezés Insecticide poisoning	166.0	4.30	0.88	2.30	19.0	77.0	3.1	19.0	6.2
43	K. L.	69	nő	Agyroncsolódás Cerebral apoplexy	251.0	6.46	1.0	2.32	23.6	119.0	2.7	20.0	3.6
44	B. F.	69	fi	Önagasztás Hanging. Suicide	183.0	7.01	1.15	2.20	17.5	98.0	2.5	22.0	3.8
71	CS. L.	69	fi	Tüdőgyulladás Pneumonia	182.0	4.16	0.77	2.30	23.0	149.0	3.1	23.0	5.2
93	V. J.	70	fi	Lépruptura. Elvérzés Rupture of the spleen. Abdominal haemorrhage	197.0	7.94	1.79	2.57	44.0	170.0	3.9	25.0	6.8
6	K. J.	70	fi	Tüdőgyulladás Pneumonia	162.0	6.21	1.02	2.08	10.0	86.0	1.5	9.0	0.6

3. táblázat (folytatás) — Table 3. (Continuation)

Eset- szám <i>No.</i>	Név, életkor (év) <i>Name, age</i>		Nem <i>Sex</i>	Halálók <i>Cause of death</i>	A csontok anorganikus anyagtartalma <i>Inorganic material content of human bones</i>								
					Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
25	K. P.	70	nő	Agyroncsolódás <i>Cerebral contusion</i>	182.0	5.19	0.54	2.17	30.0	220.0	0.4	9.0	n.d.
70 év felettek — Age-group over 70 y.													
87	D.K.J.	71	fi	Agyroncsolódás <i>Cerebral contusion</i>	193.0	6.86	1.73	2.36	98.0	156.0	3.8	38.0	7.3
59	K. J.	73	nő	Agyvérzés <i>Cerebral apoplexy</i>	164.0	4.30	1.04	2.17	89.0	101.0	3.1	13.0	4.8
100	T. J.	73	fi	Koponyatörés. Vérbelehelés <i>Fractura of the skull. Suffocation</i>	204.0	6.69	1.64	2.70	168.0	710.0	4.8	116.0	6.4
45	SZ. J.	74	fi	Coronaria occlusio <i>Coronary occlusion</i>	204.0	8.21	1.54	2.47	16.9	101.0	2.9	22.0	4.3
41	G. J.	74	nő	Coronaria occlusio <i>Coronary occlusion</i>	221.0	6.03	0.72	2.45	23.9	106.0	2.7	19.0	4.1
1	G. S.	74	nő	Tüdőgyulladás <i>Pneumonia</i>	207.0	9.02	1.34	2.21	20.0	127.0	1.6	46.0	0.8
20	K. GY.	75	nő	Traumás shock <i>Traumatic shock</i>	181.0	5.03	0.55	2.06	28.0	142.0	0.9	19.0	3.0
68	M. I.	75	nő	Idült szív működési elégtelenség <i>Coronary insufficiency. Heart failure</i>	176.0	4.19	1.11	1.88	42.0	112.0	3.4	28.0	3.5
73	SZ. M.	75	nő	Pemetezőszer mérgezés <i>Insecticide poisoning</i>	167.0	4.18	0.88	2.08	27.0	139.0	3.2	18.0	5.9
19	H. P.	76	fi	Agyroncsolódás <i>Cerebral contusion</i>	189.0	5.91	0.76	2.29	29.0	161.0	—	12.0	0.6
9	K. J.	77	nő	Altatószer mérgezés <i>Hypnotic drug poisoning</i>	163.0	4.29	0.42	1.88	9.0	125.0	—	11.0	7.9
36	B. A.	77	nő	Idült szív működési elégtelenség <i>Heart failure</i>	180.0	4.92	0.36	2.10	14.6	86.0	2.3	17.0	4.4

3. táblázat (folytatás)— Table 3. (Continuation)

Eset- szám	Név, életkor (év)		Nem Sex	Halálók Cause of death	A csontok anorganikus anyagtartalma Inorganic material content of human bones								
	Name, (y)	age			Ca mg	Na mg	K mg	Mg mg	Fe µg	Zn µg	Mn µg	Pb µg	Cu µg
37	L. M.	77	nő	Koponyatörés. Tüdőgyulladás Fracture of the skull. Pneumonia	207.0	6.21	0.64	2.75	19.4	119.0	2.6	20.0	3.7
58	F. J.	78	nő	Vérvesztéses shock Haemorrhage. Shock	178.0	4.41	0.79	2.32	23.0	117.0	3.2	16.0	6.0
92	M. J.	78	nő	Traumás shock Traumatic shock	190.0	7.90	1.42	2.71	47.6	262.7	1.7	13.7	8.4
82	H. M.	79	nő	Idült szív működési elégtelenség Heart failure	171.0	6.35	1.56	2.23	80.0	114.0	3.6	8.0	7.4
52	U. I.	79	nő	Önagasztás Hanging. Suicide	181.0	4.84	1.18	2.43	27.0	131.0	3.4	15.0	9.0
90	S. J.	80	nő	Önagasztás Hanging. Suicide	188.0	6.69	1.42	2.38	104.0	143.0	3.8	23.0	9.8
98	A. J.	80	nő	Tüdőgyulladás Pneumonia	191.0	5.91	1.08	2.63	47.0	128.0	3.8	13.0	5.9
48	K. J.	81	nő	Szívizomhegesedés. Szívbenulás Heart failure	186.0	8.12	1.72	2.59	25.3	87.0	2.5	13.0	3.1
91	B. A.	82	nő	Coronaria occlusio Coronary occlusion	210.0	8.10	1.54	2.75	43.0	121.0	3.9	8.0	14.3
99	J. I.	86	nő	Tüdőgyulladás Pneumonia	195.0	7.46	1.90	2.74	37.0	123.0	3.6	9.0	5.7
39	A.S.S.	87	nő	Traumás shock Traumatic shock	199.0	6.74	0.93	2.54	21.8	112.0	2.8	15.0	4.1
83	GY.S.	88	nő	Aorta ruptura. Szívtamponade Rupture of the aorta	175.0	5.01	0.83	2.36	38.0	105.0	3.5	9.0	7.0
40	R.K.GY.	89	fi	Pulmonalis embólia Pulmonal embolia	205.0	6.08	0.68	2.29	38.0	106.0	2.6	16.0	3.2



## Eredmények

Az 1. táblázatban a Ca, Na, K, Mg, a 2. táblázatban Fe, Zn, Mn, Cu, Pb elemek a vizsgálat csontokban észlelt koncentrációjának átlagos értékeit tüntettük fel, valamint ugyanezen elemek koncentrációját nemek szerinti bontásban. A csontok szervesetlen anyagtartalmában szignifikáns nemi különbséget nem tapasztaltunk ( $P > 0,05$ ).

A csontok szervesetlen anyagtartalmában individuálisan mutakozó eltérés nem a halálokkal kapcsolatos. A különbségek eltérő alkati tulajdonsággal, táplálkozással, genetikai determinációval, anyagcserével, stb. magyarázhatók (3. táblázat).

Mint a bemutatott táblázatokon is látható, a vizsgált mintában az elemek koncentrációja egyes elemeknél igen széles határok között változik, adott esetben a szórás az átlagértéket is meghaladja.

Vizsgálati eredményeinket a postmortem bekövetkező változások értékelésénél standardként eredményesen fel tudtuk használni.

\*

A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának 1989. május 22-i, 263. szakülésén elhangzott előadás; közzésre beérkezett 1989. március 9-én, revideált változat beérkezett 1992. július 26-án.

## Irodalom

- Avioli LV, Birge S, Lee SW, Slatopolsky E (1968) The metabolic fate of vitamin D<sub>3</sub><sup>-3</sup> in chronic renal failure. — *J. clin. Invest.*, 47; 2239—2252.
- Becker RO, Spadaro JA, Berg EW (1968) The trace elements of human Bone. — *J. Bone Jt Surg.*, 50A; 326—334.
- Chipperfield AR, Taylor DM (1968) Binding of plutonium and americium to bone glycoprotein. — *Nature*, Lond. 219; 609—610.
- Davies RE, Komberg HL, Wilson GM (1952) The determination of sodium in bone. — *Biochem. J.*, 52; 215—218.
- Edelman IS, James AH, Baden H, Moore FD (1954) Electrolyte composition of bone and the penetration of radiosodium and deuterium oxide into dog and human bone. — *J. clin. Invest.*, 33; 122—131.
- Földes V, Kósa F, Virágos Kis E, Rengei B, Ferke A (1980a) Atomabsorptions-spektrophotometrische Untersuchung des Gehaltes an anorganischen Substanzen von Skelettbefunden zur Ermittlung der Dauer des Begrabenseins in der Erde. — *Arch. Kriminol.*, 166; 105—111.
- Földes V, Kósa F (1980b) A holttest elföldelési időpontjának megállapítása csontvázletelek alapján. — *Belügyi Szemle*, 18; 108—110.
- Földes V, Kósa F, Virágos Kis E, Rengei B (1982) Untersuchung des Gehaltes der Knochen von in Krypten beigesetzten Leichen an anorganischen Substanzen zwecks Feststellung des Todestermine. — XII. Kongress der Internationalen Akademie für gerichtliche und soziale Medizin Wien, 4B2; 841—844. (Separatum)
- Glimcher MJ (1961) The role of the macromolecular aggregation state and reactivity of collagen in calcification. — *Macromolecular complexes*, Symp. Soc. Gen. Physiologists pp. 53—81. Roland Press, New York.
- Glimcher MJ, Andrikides A, Kossiva D (1965a) Studies of the mechanism of calcification. — in: Fitton Jackson S, Harkness RD, Partridge SM, Tristram GR (Eds) *Structure and function of connective and skeletal tissue* p. 342—355. Butterworths, London.
- Glimcher MJ, Francois C, Krane SM (1965b) Possible role of phosphate in the calcification of collagen and enamel proteins. — in: Fitton Jackson S, Harkness RD, Partridge SM, Tristram GR (Eds) *Structure and function of connective and skeletal tissue* p. 344—347. Butterworths, London.
- Glimcher MJ, Friberg UA, Orloff S, Gross J (1966) The role of the inorganic crystals in the solubility characteristics of collagen in lathyricticbone. — *J. Ultrastruct. Res.* 15; 74—86.
- Glimcher MJ, Hordge AJ, Schmitt FO (1957) Macromolecular aggregation states in relation to mineralization: the collagen hydroxy apatite system as studied in vitro. — *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 43; 860—867.
- Glimcher MJ, Porter KR (1960) Chondrogenesis studied with the electron microscope. — *J. biophys. biochem. Cytol.*, 8; 719—760.
- Harper RA, Posner AS (1966) Measurement of non crystalline calcium phosphate in bone mineral. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 122; 137—142.
- Kósa F, Földes V, Virágos Kis E, Rengei B, Ferke A (1980) Atomabsorptions-spektrophotometrische Untersuchung des Gehaltes fetaler Knochen an anorganischen Substanzen zur Ermittlung des Lebensalters. — *Arch. Kriminol.*, 166; 44—50.

- Kósa F, Marcsik A, Virágos Kis E, Rengei B (1982) Atomabsorptions-spektrophotometrische Untersuchung des Gehaltes archäologischer Knochenfunde an anorganischen Substanzen zur Bestimmung des Chronologischen Alters. — *Humanbiol. Budapest.*, 10; 121—134.
- Lehmann J, Litzow JR, Lennon EJ (1966) The effects of chronic acid loads in normal man: further evidence for the participation of bone mineral in the defence against chronic metabolic acidosis. — *J. clin. Invest.*, 45; 1608—1614.
- Lengyel I (1964) Contribution à l'analyse histologique, sérologique et chimique combinée des os et des dents en archéologie — *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.*, 7; 182.
- Lengyel I (1967) Chemico-analytical and serological examination of the human skeletal finds from Naima Tolgoj. — *Acta Arch. Hung.*, 19; 411.
- Lengyel I (1968) Biochemical aspects of early skeletons. — in: Brothwell DR (Ed.) *The Skeletal Biology of Earlier Human Populations*. p. 271. Pergamon Press, Oxford.
- Lengyel I (1969) Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit im Laboratorium — *Wissenschaftl. Z. der Humboldt-Universität zu Berlin. Math.—Nat. R.*, 18/5; 977.
- Lengyel I (1970) A leprási-vír leőhelyen feltárt csontvázletek laboratóriumi vizsgálatának előzetes eredményei. — *Anthrop. Köz.*, 14; 181—188.
- Lengyel I (1971a) Chemico-analytical aspects of human bone finds from the 6th century "Pannonian" cemeteries. — *Acta Arch. Hung.*, 23; 155—166.
- Lengyel I (1971b) Ergebnisse der Laboruntersuchungen an den Skelettfunden von Környe. — in: Salamon Ágnes és Erdélyi István (Szerk) *Das völkerwanderungszeitliche Gräberfeld von Környe. II.* — *Studia Arch. S.*, 149—151.
- Lengyel I (1971c) A pécsi ókeresztény temető antropológiai anyagának laboratóriumi elemzése. (Laboratorial examination of the human bone finds from the Early-Christian cemetery of Pécs) — *Arch. Ért.*, 98; 205—209.
- Lengyel I (1972a) Analyses chimiques des os mis au jour dans l'église médiévale en ruine de Balatonfüred. — *Acta Arch. Hung.*, 24; 237—240.
- Lengyel I (1972b) Paleoserológiai vizsgálatok. (Paläoserologische Untersuchungen). — A X. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Szeged. p. 106.
- Lengyel I (1972c) Laboratorijška analiza nalaza ljudskih kostiju iz nekropole ranog bronzanog doba u Mokrinu. (Laboratorial analysis of the human bone finds from the Early Bronze Age cemetery of Mokrin.) — *Dissertationes et Monografie* (Beograd) 12; 75—90.
- Lengyel I (1976) Osteon—Osteon-Populáció — A szervezet biológiai kora. — *Anthrop. Köz.*, 20; 69—79.
- Lengyel I (1980) Aging in the past. Biochemical aspects of skeletal aging in recent as well as in archaeological periods — *Anthrop. Köz.*, 24; 137—151.
- Lengyel I, Farkas Gy (1972) A mokrini korabronzkori temető emberi csontmaradványain végzett laboratóriumi vizsgálatok eredményeinek kritikai elemzése a régészeti és az antropológiai adatok tükrében (Critical evaluation of the results gained by morphological and laboratory analysis of the human bone remains of the Early Bronze Age cemetery of Mokrin) — *Anthrop. Köz.*, 16; 51—71.
- Lengyel I, Miszkiewicz B (1974) Vergleich der Ergebnisse bei der Geschlechts — und Altersbestimmung an Brandgräbermaterialien mit Hilfe der morphologisch — biochemischen Methode. — *Glasnik Antropoloskog Društva Jugoslavije Sveska*, 11; 69—74.
- Lengyel I, Nemeskéri J (1963) Application of biochemical methods to biological reconstruction. — *Z. Morph. Anthropol.*, 54; 1.
- Lengyel I, Nemeskéri J (1964) A csontvázletek dekompozíciójáról. — *Anthrop. Köz.*, 8; 69—82.
- Lengyel I, Nemeskéri J (1965) Investigation of the chemical composition of aged human bones belonging to recent and subfossil periods. — *Internat. Conference in Gerontology*. Hungarian Academy of Sciences, Budapest Sep.: 141.
- Lengyel I, Nemeskéri J (1970) Egy 9. századbeli népesség struktúrájának analízise csontvázleteik laboratóriumi és morfológiai vizsgálata alapján. (Strukturelle Analyse einer Population aus dem 9. Jahrhundert auf Grund morphologischer und Laboruntersuchungen der Knochenfunde.) — A IX. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése. Budapest, 1970. p. 50.
- Lengyel I, Nemeskéri J (1972) Analysis of the structure of a 9th century ethnic group, on the basis of the laboratory and morphological examination of their bone finds. — in: Törő Imre, Szabady Egon, Nemeskéri János, Eiben Ottó (Eds): *Advances in the Biology of Human Populations*. p. 489—494. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nemeskéri J, Lengyel I (1963) Újabb biológiai módszerek történeti népességek rekonstrukciójában. — *Magyar Tudományos Akadémia Biol. Tud. Osztály Köz.*, 6; 333.
- Neuman WF, Hursh JB, Boyd J, Hodge HC (1955) On the mechanism of skeletal fixation of radium. — *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 62; 123—136.
- Neuman WF, Neuman MW (1958) *The chemical dynamics of bone mineral*. — The University of Chicago Press, Chicago.
- Partridge SM (1968) Trace metals and the cross linking system of the protein fibres of connective tissue. — in: Kodicek E (Ed.) *Nutritional aspects of the development of bone and connective tissue* (Group of European Nutritionists Symposium 1968) — Butterworths, London.
- Partridge SM, Thomas J, and Elsdon DF (1965) The nature of the cross-linkages in elastin. — in: Fitton Jackson S, Harkness RD, Partridge SM, Tristram GR (Eds) *Structure and function of connective and skeletal tissue* p. 88—92. Butterworths, London.

- Pautard FGE (1966) A biomolecular survey of calcification. — *in*: Fleisch Backwood HJJ, Owen M (Eds) *Calcified tissues*, Proc. third European Symposium, Davos 1965. p. 108—122 Springer Verlag, New York.
- Termine JD, Posner AS (1966) Infra-red analysis of rat bone: age dependency of amorphous and crystalline mineral fractions. — *Science*. N. Y. 153; 1523—1525.
- Termine JD, Posner AS (1967a) Amorphous crystalline interrelationships in bone mineral. — *Calc. Tiss. Res.*, 1; 8—23.
- Termine JD, Wuthier RE, Posner AS (1967b) Amorphous-crystalline mineral changes during endochondral and periosteal bone formation. — *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 125; 4—9.
- Tirton IH, Cook MJ (1963) Trace elements in human tissue. Part II. Adult subjects from the United States. — *Helth Phys.*, 9; 103—145.
- Tirton IH, Shafer JJ (1964) — *Trace elements in human tissue. Rib and vertebra*. — Oak Ridge National Laboratory 3697, Excerpt. 179.
- Tirton IH, Schroeder HA, Perry HM, Jr, Cook MJ (1965) Trace elements in human tissue — Part III. Subjects from Africa, the Near and Far East and Europe. — *Helth. Phys.*, 11; 403—451.
- Williams PA, Peacocke AR (1965) The physical properties of a glycoprotein from bovine cortical bone (bone sialoprotein). — *Biochem. biophys. Acta*, 101; 327—335.
- Williams PA, Peacocke AR (1967) The binding of calcium and yttrium ions to a glycoprotein from bovine cortical bone. — *Biochem. J.*, 105; 1177—1185.
- Williamson M, Vaughan J (1964) A preliminary report on the sites of deposition of Y, Am and Pu in cortical bone and in the region of the epiphyseal cartilage plate. — *in*: Blackwood HJJ (Ed.) *Bone and tooth*. Proc. first European Symposium p. 71—85 Pergamon Press, Oxford.

A szerzők címe:

Mailing address: Dr Kósa Ferenc

Igazságügyi Orvostani Intézet

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem

H-6724 Szeged, Kossuth Lajos sgt. 40.

Hungary



## MUSTERKOMBINATIONEN DER FINGERBEEREN IN EINER STICHPROBE AUS GRIECHENLAND

M. Traindl-Proházka and A. Pentzos-Daponte

Institut für Humanbiologie, Universität Wien, Wien, Österreich;  
Institut für Biologie, Universität Thessaloniki, Thessaloniki, Griechenland

**Abstract:** *A comparison of digital patterns in a Greek sample. The digital patterns on the right and left hand of 1225 Greek females and males have been analysed. Concerning the classification and morphological comparison of the patterns the authors followed the arrangements of Brehme und Pentzos-Daponte (1975) and Aue-Hauser (1976). With regard to the three basic types of patterns, arches, loops and whorls with the exception of the first finger on the right hand no significant sexual dimorphism appeared. This is also true for the Greek sample analysed by Brehme und Pentzos-Daponte. The comparison of the pattern frequencies yielded no significant differences between the sample of Aue-Hauser, Brehme und Pentzos-Daponte and the sample in discussion. Regarding the digital patterns of all fingers together, in 332 females and males 72.6% loops, 26.8% whorls and 0.6% arches were observed. Similar frequencies occurred with the digital patterns on the left hand. Analysing the fingerposition of the different patterns, two equivalent patterns were found in the right hand in 16, in the left hand in 17 cases. Three equivalent patterns were described in 436 persons on the right hand, and in 381 persons on the left hand. Four equivalent patterns were found on the right hand in 441 persons, on the left hand in 750 persons. Side differences seem to be accidentally. The pattern combinations for all the 10 fingers differ from the expected value (totally  $10^3$  combinations) significantly. With 12.3% of all cases on the 10 fingers only loops, in 3.9% only whorls were classified. No person showed exclusively arches. In our sample 776 probands were found with only loop-whorl-combinations, 118 probands with only loop-arches-combinations, and 132 probands with only arch-loop-whorl-combinations.*

**Key words:** Digital patterns; Greek sample; Sexualdimorphism; Fingerposition; Side differences.

### Einleitung

In den Jahren 1985 bis 1987 wurden von A. Pentzos-Deponte in sämtlichen Verwaltungsbezirken Griechenlands Hautleistenbefunde gesammelt. In der vorliegenden Arbeit werden neben den Frequenzen und Kombinationen der einzelnen Fingerbeerenmuster auch deren Seitenunterschiede dargelegt.

An dem Gesamtmaterial wurden zunächst nur die Muster der Fingerbeeren von uns untersucht.

### Material und Methodik

Die Gesamtstichprobe dürfte hinsichtlich demographischer Kriterien den Ansprüchen einer repräsentativen Stichprobe nicht genügen, da die 12 Bezirke Griechenlands mit unterschiedlich starken Probandenzahlen besetzt sind. 605 Personen stammen aus dem Bezirk Mazedonien gefolgt von 128 Probanden aus Mittelgriechenland. Die Bezirke Thrazien, Thessalien, Pelopones und Kreta sind mit durchschnittlich 80 Personen besetzt, gefolgt von Epirus und den Kykladen mit etwa 40 bis 50 Probanden. Von den Ionischen Inseln, den Inseln im Osten der Ägäis und dem Dodekanes stammen nur noch ca 20 Personen, die Sporaden sind mit 10 Untersuchten vertreten.

686 männliche Personen standen zur Zeit der Datenerhebung im Militärdienst, 121 studierten Veterinärmedizin und Biologie; 14 wählten die Studienrichtung Naturwissenschaften, die nicht näher erläutert war. 63 weiblichen Probanden waren Studentinnen der Veterinärmedizin und der Biologie, 13 studierten Naturwissenschaften; 341 von ihnen waren Grundschülerinnen.



Die Mustertypen der Fingerbeeren wurden mit den in der Literatur bekannten Anfangsbuchstaben A (Bögen), L (Schleifen) und W (Wirbel) gekennzeichnet (Cummins und Midlo 1943, Wendt 1963), die Klassifikation der Untertypen erfolgte modifiziert nach Knussmann (1980), Aue-Hauser (1976) und Hauser (1988). Weiters wurden die Arbeiten von Eberle und Reuer (1984), Weninger (1975), Weninger und Rothebucher (1974) und Xirotiris und Ehrfurth (1975) als Vergleichsliteratur gewählt.

## Ergebnisse

Für einen Vergleich des vorliegenden Datenmaterials wurden die Arbeiten von Brehme und Pentzos-Daponte (1975) und von Aue-Hauser (1976) herangezogen. Die Geschlechtsunterschiede liegen im Zufallsbereich mit Ausnahme des ersten Fingers der rechten Hand, an dem Männer signifikant mehr Wirbel aufweisen als Frauen. Ob es sich bei diesem Ergebnis um einen echten Sexualdimorphismus oder nur um einen Stichprobeneffekt handelt, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden.

In der Publikation von Aue-Hauser (1976) sind zwar die Frequenzen der Mustertypen getrennt nach dem Geschlecht tabellarisch festgehalten ohne daß jedoch eine statistische Analyse durchgeführt wurde.

Am vorliegenden Material konnte mit Ausnahme des ersten Fingers der rechten Hand kein Sexualdimorphismus nachgewiesen werden ( $\chi^2 = -18.74559$ ;  $p = 0.00009$ ;  $df = 2$ ; symmetrisches  $\lambda = 0.05196$ ).

Dieses Resultat steht im Gegensatz zu dem von Aue-Hauser gefundenen Geschlechtsdimorphismus, dem allerdings keine statistische Bewertung zugrundeliegt.

### *Musterkombinationen von Bögen, Schleifen und Wirbeln an den Fingern der rechten Hand*

Nach dem Vergleich der prozentualen Häufigkeit der drei Grundmuster an den einzelnen Fingerbeeren wurden die Musterkombinationen über alle fünf Finger beider Hände untersucht.

Es kommen also nur Kombinationen von Bögen, Wirbeln oder Schleifen vor. Bei insgesamt 332 Probanden (26.7% von 1225) finden sich auf allen fünf Fingern gleiche Muster.

In 0.6% der Fälle finden wir nur Bögen, in 0.26% nur Wirbel, in 72.6% der Fälle nur Schleifen.

Betrachten wir nun die Musterkombinationen unter dem Aspekt, daß das Muster des ersten Fingers variiert, so wird deutlich, daß bei einem Vorkommen von Bögen, Wirbeln und Schleifen stets eine Kombination von Bögen mit Schleifen sowie Schleifen mit Bögen oder Wirbeln möglich ist, nie aber eine Kombination von Bögen und Wirbeln. Dasselbe Phänomen beobachten wir auch in jenen Fällen, in denen der zweite, dritte, vierte oder fünfte Finger variiert.

Weiters wurden die auftretenden Musterkombinationen unter dem Aspekt, daß drei Finger dasselbe Muster zeigen, untersucht. Insgesamt 35.2% aller Probanden weisen solche Musterkombinationen auf. Unter Einschluß der zwei vorher genannten Kombinationsgruppen sind nun schon 97.9% erfaßt.

Am häufigsten treten gleiche Muster an den Fingern I, II und IV der rechten Hand auf. Auffallend ist dabei, daß hier nur Abfolgen von Wirbeln oder Schleifen auftreten.

Die nächstfolgende Häufigkeit von drei gleichen Mustern finden wir an den Fingern II, III und V, wo ebenfalls keine Bogenfolgen auftreten.

Besonders selten sind gleiche Musterfolgen an den Fingern I, II, V und I, III, IV. In beiden Fällen treten hier Bögen auf.

Kombinationen, bei denen Bögen zwar mit Schleifen, aber nicht mit Wirbeln gemeinsam auftreten, betreffen die Finger I, II, IV und II, III, IV.

Weitaus mehr Musterkombinationen ergeben sich bei identischen Mustertypen an gleicher Fingerposition. Solche Kombinationen sind allerdings auffallend selten ( $N = 16$ ; 1.5%). Jeweils zwei Mustertypen sind an bestimmten Fingern paarweise positioniert. Auch hier treten Bögen, Schleifen und Wirbel kombiniert auf.

#### *Musterkombinationen von Bögen, Schleifen und Wirbeln an den Fingern der linken Hand*

An der linken Hand sollen zunächst ebenfalls jene drei Musterhaupttypen betrachtet werden, die auf den fünf Fingern gleich sind. Hier kommen ebenfalls nur Kombinationen von Bögen, Wirbeln oder Schleifen vor. Bei insgesamt 366 Probanden (29.9% von 1225) finden wir auf allen fünf Fingern identische Muster.

Davon sind 0.5% Bögen gefolgt von reinen Schleifenkombinationen mit 79.0% und reinen Wirbelkombinationen mit 20.5%.

Auffallend ist, daß reine Schleifenkombinationen auf der linken Hand um 6.4% häufiger auftreten als auf der rechten; in etwa um denselben Betrag sind die reinen Wirbelkombinationen auf der linken Hand reduziert.

Vergleicht man Musterkombinationen, bei denen jeweils ein Finger variiert, die anderen vier jedoch konstant bleiben, manifestiert sich eine Kombination von Bögen mit Schleifen und Schleifen mit Wirbeln, aber niemals eine von Bögen mit Wirbeln. Die rechts-links-Unterschiede sind auffallend gering.

Im nächsten Schritt wurden Musterkombinationen, bei denen drei Finger dasselbe Muster zeigen, untersucht. Insgesamt 29.7% aller Probanden weisen diesen Kombinationstypus auf. Unter Einschluß der zwei vorher genannten Kombinationsgruppen sind damit bereits 97.4% aller Kombinationen erfaßt.

Am häufigsten treten gleiche Muster an den Fingern III, IV und V der linken Hand auf. Auffallend dabei ist, daß hier nur Abfolgen von Schleifen oder Wirbeln vorkommen.

Die nächstgrößere Häufigkeit von drei gleichen Mustern finden wir an den Fingern I, IV und V, wo ebenfalls nur Schleifen oder Wirbel auftreten.

Besonders selten sind gleiche Musterfolgen an den Fingern I, III, IV und I, II, V. Auch hier setzt sich der Trend der Schleifen- oder Wirbelzusammenstellungen fort.

Nur bei den Fingern II, III und IV treten Bögen-Schleifen- und Schleifen-Wirbel-Kombinationsgruppen auf, ein gemeinsames Auftreten von Bögen und Wirbeln wurde im Gegensatz zu den übrigen Kombinationsgruppen nicht beobachtet.

Auch an der linken Hand ergeben sich weitaus mehr Musterkombinationen bei zwei identischen Mustertypen an gleicher Fingerposition. Die geringe Anzahl von Probanden mit nur zwei identischen Mustern ( $N = 17$ ; 1.5%) läßt eine Beurteilung der Seitendifferenz nicht zu.

#### *Kombinationsmöglichkeiten von Bögen, Schleifen und Wirbeln an den 10 Fingerbeeren beider Hände*

a) 10 Fingerbeeren-Zweifachkombinationen: Unter der Annahme, daß die insgesamt 9 Kombinationstypen der Fingerbeerenmuster gleich verteilt sind, ergibt sich ein Erwartungswert von  $e = 86.2$ . Daraus errechnet sich  $\chi^2 = 72.4$ ,  $df = 8$ .



Dieser hohe Signifikanzwert ist vor allem durch die Musterkombinationen "eine Schleife, neun Wirbel", "zwei Schleifen, acht Wirbel" und "acht Schleifen, zwei Wirbel" bedingt. Die beiden erstgenannten Kombinationen treten überzufällig selten, die letztgenannten überzufällig häufig auf.

Von den 47 Probanden mit der Musterkombination "eine Schleife, neun Wirbel" weisen 97,9% insofern eine Symmetrie auf, als sie sowohl am vierten Finger rechts als auch am vierten Finger links neun Wirbel haben. Hinsichtlich der Variation des einen Schleifenmusters fällt auf, daß auf beiden Händen der fünfte Finger die größte Variabilität aufweist, während am ersten und zweiten Finger der rechten Hand bei diesem Kombinationstyp nie eine Schleife auftritt.

Ein analoges Symmetrieverhältnis findet sich bei der Musterkombination "9 Schleifen und 1 Wirbel" auf dem jeweils dritten Finger.

Auf diesen beiden Fingern treten ausschließlich Schleifen auf. Die Variabilität hinsichtlich des Auftretens des einen Wirbelmusters scheint besonders stark die Finger eins, zwei und vier der rechten Hand und die Finger eins und vier der linken Hand zu betreffen. Bei der Musterkombination "5 Schleifen und 5 Wirbel" ist die Variabilität des Schleifenmusters an dem dritten und fünften Finger beider Hände auffallend groß. Insgesamt ist zu bemerken, daß die Musterkonstanz mit Abnahme der Wirbelzahl deutlich geringer wird.

Bei dem Kombinationstyp Schleifen-Bögen fällt zunächst die gegenüber der Schleifen-Wirbel-Kombinationen ( $n = 776$ ) wesentlich geringere Häufigkeit der Anzahl der Probanden auf ( $n = 118$ ) auf.

Nimmt man eine Gleichverteilung von insgesamt neun Kombinationstypen an, so ergibt sich ein Erwartungswert von  $e = 13,2$ . Daraus errechnet sich  $\chi^2 = 193,3; df = 8$ . Dieser Wert ist vor allem durch die Musterkombinationen "eine Schleife, neun Bögen", "vier Schleifen, sechs Bögen" und "neun Schleifen, ein Bogen" bedingt. Die beiden erstgenannten Kombinationen treten überzufällig selten, die letztgenannte überzufällig häufig auf.

Von zwei Probanden mit der Musterkombination "eine Schleife, neun Bögen" treten am fünften Finger der linken Hand nur Schleifen auf, an den anderen neun Fingern Bögen.

Alle 50 Probanden mit der Kombination "9 Schleifen und 1 Bogen" weisen sowohl am fünften Finger der rechten als auch am fünften Finger der linken Hand nur Schleifen auf.

Ein analoges Symmetrieverhältnis treffen wir bei den Kombinationen "2 Schleifen und 8 Bögen" und "4 Schleifen und 6 Bögen".

Bei der Musterkombination "2 Schleifen und 8 Bögen" treten am jeweils fünften Finger beider Hände 50% Schleifen auf, bei der Kombination "4 Schleifen und 6 Bögen" am vierten Finger der rechten und linken Hand 33,3% Schleifen.

Insgesamt ist der Trend zu erkennen, daß die Musterkonstanz mit Abnahme der Bogenzahl zunimmt.

b) 10 Fingerbeeren-Dreifachkombinationen: Der Kombinationstyp Schleifen-Wirbel-Bögen fällt gegenüber der Kombinationsform Schleifen-Wirbel ( $n = 676$ ) durch die geringe Anzahl der Probanden auf ( $n = 132$ ). Nimmt man eine Gleichverteilung von 19 Kombinationstypen an, so ergibt sich ein Erwartungswert pro Typ von  $e = 6,9$ . Daraus errechnet sich  $\chi^2 = 189,3; df = 18$ . Der hohe Signifikanzwert von geht vor allem auf die

überzufällig großen Häufigkeiten der Mustertypen "sieben Schleifen, zwei Wirbel, ein Bogen" und "acht Schleifen, ein Wirbel, ein Bogen" zurück.

Einige Typen hingegen treten auffallend selten auf. Bei gleichzeitigem Auftreten der drei Mustertypen auf den zehn Fingern scheint vom Trend her doch eine freie Variation im Einzelfall gegeben zu sein, wenngleich auch rund 60% der auftretenden Typen durch nur vier Kombinationen "sechs Schleifen, drei Wirbel, ein Bogen", "sieben Schleifen, ein Wirbel, zwei Bögen", "sieben Schleifen, zwei Wirbel, ein Bogen" und "acht Schleifen, ein Wirbel, ein Bogen" repräsentiert sind.

Faßt man die Einzelergebnisse zusammen, so findet sich, daß die beobachteten 63.3% Schleifen–Wirbel-Kombinationen etwa  $\frac{2}{3}$  aller tatsächlichen Mustervariationen abdecken. Ausschließlich Schleifen treten bei 12.3% aller Probanden auf. Bogen–Schleifen–Wirbel-Kombinationen sind mit 10.8% etwas seltener vertreten, ebenso Schleifen–Bogen-Kombinationen mit 9.7%. In nur 3.9% findet man Wirbel an allen Fingerbeeren jedoch niemals nur Bögen.

### Zusammenfassung

Die Fingerbeerenmuster der rechten und linken Hand von insgesamt 1225 griechischen Frauen und Männern wurden analysiert.

Für die Klassifikation der Fingerbeerenmustern wurden die Schemata in den Arbeiten von Brehme und Pentzos-Daponte (1975) sowie von Aue-Hauser (1976) herangezogen.

In bezug auf die drei Mustergrundtypen Bogen, Schleifen und Wirbel konnte mit Ausnahme des ersten Fingers der rechten Hand kein signifikanter Geschlechtsunterschied nachgewiesen werden. Dies stimmt auch mit den Ergebnissen von Brehme und Pentzos-Daponte (1975) überein.

Zwischen den Stichproben von Aue-Hauser, Brehme und Pentzos-Daponte sowie der der Verfasser ergaben sich hinsichtlich der Musterhäufigkeiten keine signifikanten Unterschiede.

Betrachtet man die Fingerbeeren aller fünf Finger gemeinsam, so finden sich bei 332 Frauen und Männern in 72.6% der Fälle Schleifen, in 26.8% Wirbel und in 0.6% Bögen. Sehr ähnliche Frequenzen wurden auch an den Fingerbeeren der linken Hand beobachtet.

Hinsichtlich der Fingerposition der Muster zeigte sich, daß zwei gleiche Muster an der rechten Hand in 16 Fällen auftreten, an der linken Hand 17 mal. Drei gleiche Muster wurden rechts bei 436 Personen, links bei 381 Personen, vier gleiche Muster an der rechten Hand bei 441 Personen, an der linken bei 750 untersuchten Personen beschrieben. Die rechts–links-Unterschiede scheinen zufällig zu sein.

Die beobachteten Musterkombinationen über alle 10 Finger sind gegenüber dem Erwartungswert (insgesamt  $3^{10}$  Kombinationen) deutlich seltener. In 12.3% der Fälle finden wir an allen 10 Fingerbeeren nur Schleifen, in 3.9% nur Wirbel; keine Person zeigte jedoch ausschließlich Bögen.

Bei 776 Personen liegen nur Schleifen–Wirbel-Kombinationen vor, bei 118 Probanden Schleifen–Bogen-Kombinationen. Bogen–Schleifen–Wirbel-Kombinationen sind bei 132 Probanden vertreten.

Eine freie Variation der Grundmustertypen konnte weder auf der rechten noch auf der linken Hand gefunden werden.

\*



## Literatur

- Aae-Hauser G (1976) Fingerbeerenmuster und quantitative Werte von 1000 männlichen und 1000 weiblichen Wienern. — *Mitt. Anthropol. Ges. Wien*, 106; 125—141.
- Brehmel H, Pentzos-Daponte A (1975) Über Finger-, und Handleistenmuster von Personen aus dem Raum Thessaloniki/Griechenland. — *Mitt. Anthropol. Ges. Wien*, 105; 98—110.
- Cummins H, Midlo C (1943) *Finger Prints, Palms and Soles*. — Dover Publ. New York.
- Eberle P, Reuer E (1984) *Kompendium und Wörterbuch der Humangenetik*. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hauser G (1988) Methoden zur Auswertung von Hautleisten- und Furchen. — in: R. Knussmann (Hrsg.) *"Wesen und Methoden der Anthropologie"*. 1. Teil, 508—550. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Knussmann R (1980) *Vergleichende Biologie des Menschen. Lehrbuch der Anthropologie und Humangenetik*. — G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Wendt GG (1963) Vorschläge zu einer einheitlichen Befundbeschreibung für die Papillarmuster der Fingerbeeren. — *Anthropol. Anz.*, 26; 165—178.
- Weninger M (1975) Fingerbeerenmuster von 500 Mittelschülern aus Mödling bei Wien. — *Mitt. Anthropol. Ges. Wien*, 105; 111—117.
- Weninger M, Rothenbuchner G (1974) Finger- und Handabdrücke von Griechen. — In: W. Bernhard und A. Kandler (Hrsg.) *"Bevölkerungsbiologie"*. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Xirotiris NI, Erfurth A (1975) Über das palmare und digitale Hautleistensystem der Achrianen (Pomaken). Griechenland I. Echinós. — *Homo*, 26; 240—252.

*Anschrift der Verfasser:* Dr. M. Traindl-Prohazka  
 Institut für Humanbiologie  
 Fachbereich Biologie  
 Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät Universität Wien  
 Althanstraße 14.  
 A-1090 Wien  
 Österreich

Prof. Dr. habil Athena Daponte  
 Aristotele University of Thessaloniki  
 Faculty of Sciences  
 School of Biology  
 Department of Genetics, Development, and Molecular Biology  
 54006, Thessaloniki  
 Greece

## ASZTMÁS FIÚK CSONTKORA

Gyenis Gyula,<sup>1</sup> Madách Ádám<sup>2</sup> és Kamocsay Erzsébet<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szabadsághegyi Állami Gyermekgyógyintézet, Budapest

**Gyenis G. — Madách, Á. — Kamocsay E.: Skeletal Maturity in Asthmatic Boys.** *Skeletal maturity is an important criterion of the biological development of children influenced not only by the genetical potential of the developing organ but by socio-economic factors and several diseases, too. The object of this paper is to present some results of our study on skeletal maturity in children suffering from asthma and on some factors influencing it. Skeletal maturity of the hand and wrist (TW2 method: Tanner et al. 1975) was assessed in a sample of Hungarian asthmatic boys 3.6–4.5 years of age (n = 82), taking the effects of some socio-economic and biological factors (dwelling place, number of sibs in the family, and birth order of them) also into consideration. The results show a delay in skeletal maturity in asthmatic boys which is influenced by their birth order.*

**Key words:** Skeletal maturity; Asthmatic boys; Socio-economic factors; Biological factors.

### Bevezetés

A csontkor vizsgálata, amely a csontváz egyes részeinek érési foka alapján tükrözi a csontok fejlettségét, jó mutatója a gyermekek és ifjak biológiai fejlettségének. Ezért széles körben használatos mind a humánbiológia, mind pedig egyes klinikai orvostudományi kutatásoknál.

A csontérés meghatározására szolgáló módszerek kidolgozása és ezzel együtt a csontkor vizsgálata a különböző népeiségekben már 12 évvel Roentgen 1895-ben történt felfedezése után elkezdődött (Pryor 1907). Azóta számos módszert dolgoztak ki (Roche 1980), de közülük legjobban két "atlasz módszer" (Greulich – Pyle 1950, 1959 és Tanner et al. 1975, 1983) használata terjedt el.

Hazánkban többféle módszer is használatos a csontkor meghatározására. Gefferth (1968) például egy Goett és Elgenmark munkái alapján kidolgozott módszert alkalmaz. Sportolók csontérését Bugyi – Kausz (1970), Wahlstab – Dóka (1970), valamint Szabó – Mészáros (1980) Greulich – Pyle módszerével vizsgálta. A ma már általánosan használt, Tanner és munkatársai által kidolgozott, úgynevezett TW2 módszert eddig azonban csak néhány hazai szerző alkalmazta (Fazekas et al. 1984, Eiben et al. 1986, Gyenis et al. 1987/88).

A tanulmányunk célkitűzése az asztmás gyermekek csontérésének és néhány szocio-ökonomikus tényező összefüggésének a vizsgálata.

### Anyag és módszerek

A vizsgálati mintánkat a Szabadsághegyi Állami Gyermekgyógyintézetben kezelt asztmás gyermekekből vettük, akiknek az életkora 3,6–4,5 év között volt. A röntgenfelvételek 1984/85-ben készültek. Miután a lányoknál az asztma sokkal ritkábban jelentkezik, mint a fiúknál, ezért a vizsgált lányok elemszáma az értékeléshez nem volt elegendő, így a mintánkat 82 fiú képezi. A csontéletkort a TW2 módszerrel (Tanner et al. 1975) vizsgáltuk. A matematikai–statisztikai elemzésnél korrelációs koefficienst, parciális korrelációs koefficienst, továbbá varianciaanalízist és Student-féle *t*-próbát számoltunk.

## Eredmények

A magyar asztmás fiúk mindhárom, tehát az orsó-, a sing-, az első, a harmadik és az ötödik kézközép-, továbbá az első, a harmadik és az ötödik tőperc- és végperc-, valamint a harmadik és az ötödik középső ujjperccsont, összesen 13 csont alapján (RUS), a hét kéztőcsont (a borsócsont nélkül) alapján (CARPAL) és az e 20 csont együttese alapján (20 BONES) meghatározott csontkora szignifikánsan alacsonyabb, mint az életkoruk (kronológiai kor: CA) átlaga. A korrelációs koefficiensek értékei erős kapcsolatot mutatnak az életkor és a csontkorok között, azonban a parciális korrelációs koefficiensek értékei arra utalnak, hogy ez a kapcsolat nem közvetlen (1. táblázat).

**1. táblázat. Az asztmás fiúk életkora (kronológiai kor: CA) és TW2 csontkorai (RUS, CARPAL, 20 BONES), valamint a korrelációs koefficiensek és a parciális korrelációs koefficiensek értékei**  
**Table 1. Chronological (CA) and TW2 skeletal ages (RUS, CARPAL, 20 BONES) in asthmatic boys, with the values of correlation coefficients and partial coefficients of correlation**

Életkor és csontkorok <i>Chronological and skeletal ages</i>	Mean	SD	Korrelációs koefficiens <i>Correlation coefficients</i>	Parciális korrelációs koefficiens <i>Partial coefficients of correlation</i>
CA	4.06*	0.26	$r_{1-2} = 0.2896^{**}$	
RUS	4.01*	0.79	$r_{1-3} = 0.2726^{**}$	
CARPAL	3.62*	0.95	$r_{2-3} = 0.5552^{***}$	
20 BONES	3.71*	0.73	$r_{1-4} = 0.2975^{**}$	$\rho_{1,2/3,4} = 0.1849^{****}$
			$r_{2-4} = 0.8961^{***}$	$\rho_{1,3/2,4} = 0.1812^{****}$
			$r_{3-4} = 0.8489^{***}$	$\rho_{1,4/2,3} = 0.1459^{****}$

\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*\*\*  $p > 0.05$

A szocio-ökonómikus tényezők közül először a lakóhely hatását vizsgáltuk, mintánkat Budapesten és máshol lakókra osztva. A kapott eredmények azt tükrözik, hogy a lakóhelynek nincs hatása az asztma megjelenésében (2. táblázat). Hasonló a helyzet a gyermekek számával mért családnagyság vonatkozásában is (3. táblázat).

**2. táblázat. Az asztmás fiúk életkor (CA) és TW2 csontkor (RUS, CARPAL, 20 BONES) eltéréseinek összehasonlítása a lakóhely szerint**  
**Table 2. Comparison of differences between TW2 skeletal ages (RUS, CARPAL, 20 BONES) and chronological age (CA) of the asthmatic boys according to the dwelling place**

Csontkorok és életkor <i>Chronological and skeletal ages</i>	n	L a k ó h e l y — D w e l l i n g p l a c e				
		Budapest		Egyéb — Other settlements		
		Mean	SD	n	Mean	SD
RUS—CA*	70	-0.07	0.74	12	0.08	0.86
CARPAL—CA*	70	-0.44	0.91	12	-0.46	0.97
20 BONES—CA*	70	-0.37	0.70	12	-0.27	0.71

\*  $p > 0.1$



**3. táblázat. Az asztmás fiúk életkor (CA) és  
TW2 csontkor (RUS, CARPAL, 20 BONES) eltéréseinek összehasonlítása  
a testvérek száma szerint**

*Table 3. Comparison of differences between TW2 skeletal ages  
(RUS, CARPAL, 20 BONES) and chronological age (CA) of the asthmatic boys  
according to the number of sibs*

Csontkorok és életkor <i>Chronological and skeletal ages</i>	Testvérek száma — <i>Number of sibs</i>								
	n	1 Mean	SD	n	2 Mean	SD	n	3, or more Mean	SD
RUS—CA*	23	-0.17	0.66	42	0.10	0.70	14	-0.27	1.05
CARPAL—CA*	23	-0.63	0.76	42	-0.31	0.93	14	-0.37	1.09
20 BONES—CA*	23	-0.50	0.52	42	-0.21	0.68	14	-0.46	0.97

\*p > 0.1

A lakóhellyel és a családnagysággal szemben viszont a születési sorrendnél szignifikáns összefüggés mutatkozott a RUS és a 20 BONES csontkoroknál (4. táblázat).

**4. táblázat. Az asztmás fiúk életkor (CA) és  
TW2 csontkor (RUS, CARPAL, 20 BONES) eltéréseinek összehasonlítása  
a születési sorrend szerint**

*Table 4. Comparison of differences between TW2 skeletal ages  
(RUS, CARPAL, 20 BONES) and chronological age (CA) of the asthmatic boys  
according to the birth order*

Csontkorok és életkor <i>Chronological and skeletal ages</i>	Születési sorrend — <i>Birth order</i>								
	n	1 Mean	SD	n	2 Mean	SD	n	3, or more Mean	SD
RUS—CA*	35	0.05	0.71	35	0.03	0.69	10	-0.63	0.98
CARPAL—CA**	35	-0.35	0.80	35	-0.37	0.99	10	-0.91	1.02
20 BONES—CA*	35	-0.28	0.59	35	-0.26	0.73	10	-0.87	0.81

\*p < 0.05; \*\*p > 0.1

### Megbeszélés

Számos vizsgálat bizonyította már, hogy az asztma jelentős retardáló hatást gyakorol az érintett gyermekek testi fejlődésére (Welsh 1951, Falliers et al. 1961, Prader et al. 1963, Smith 1963, Snyders et al. 1967, Hauspie – Susanne 1975 és mások). A magyar és a belga asztmás gyermekek összehasonlító vizsgálatánál (Gyenis et al. 1978) azt tapasztaltuk, hogy ez a hatás a serdülőkorban a legkifejezettebb. Érdekes viszont, hogy Hauspie – Susanne (1975) azoknál a belga asztmás gyermekeknél, akiknek a testmagasságánál és a testsúlyánál jelentős mértékű retardáció mutatkozott, a csontkornál nem találtak ilyen eltérést (bár ők a Greulich–Pyle atlaszt használták).

Saját adataink azt tükrözik, hogy már korai gyermekkorban is mutatkozhat elmaradás a krónikus beteg gyermekek csontérésében, és hogy erre más tényezők – például a gyermekek születési sorrendje – is hatással lehetnek.

\*

Közlésre beérkezett: 1992. december 8-án.



## Irodalom

- Bugyi B, Kausz I (1970) Serdülő úszók csontfejlődéséről. — *Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle*, 11; 259—268.
- Eiben OG, Pantó E, Gyenis G, Fröchlich J (1986) Physique of young female gymnasts. — *Anthrop. Közl.*, 30; 209—220.
- Falliers CJ, Szentiványi J, McBride M, Bukantz SC (1961) Growth rate of children with intractable asthma. — *The Journal of Allergy*, 32; 420—434.
- Fazekas Á, Farkas Gy, Kocsis SG (1984) Die Knochenreife von Kindern in zwei Gemeinden in Ungarn mit unterschiedlichem Fluoridgehalt im Trinkwasser. — *Anthrop. Anz.*, 42; 57—65.
- Gefferth K (1968) A budapesti I. sz. Gyermekklinika tapasztalatai alapján kidolgozott csontkor-meghatározási táblázatok. — *Gyermekgyógyászat*, 19; 504—507.
- Greulich WW, Pyle SI (1950, 1959) *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. — Stanford University Press, Stanford.
- Gyenis Gy, Hauspie RC, Madách Á, Simon Gy, Susanne C, Alexander F (1978) Belga és magyar asztmás gyermekek testi fejlődésének összehasonlító vizsgálata. — *Anthrop. Közl.*, 22; 67—76.
- Gyenis Gy, Hauspie RC, Wacholder A, Susanne C (1987/88) Belga fiúk csontérése egy hosszsmetszeti vizsgálat alapján. — *Anthrop. Közl.*, 31; 153—156.
- Hauspie R, Susanne C (1975) Height, weight and skeletal maturity in asthmatic children. — *Bull. Soc. roy. belge Anthrop. Préhist.*, 86; 1975; 33—46.
- Prader A, Tanner JM, von Harnack GA (1963) Catch-up growth following illness or starvation. — *The Journal of Pediatrics*, 62; 646—658.
- Pryor JW (1907) The hereditary nature of variation in the ossification of bones. — *Anatomical Record*, 1; 84—88.
- Roche AF (1980) The measurement of skeletal maturation. — in: Johnston FE, Roche AF, Susanne C (Eds): *Human physical maturation*, p 61—82. Plenum Press, New York and London.
- Smith JM (1963) Prolonged treatment with prednisolon in children with asthma. — *Tubercule Lond.*, 44; 281—284.
- Snyder RD, Collip PJ, Greene JS (1967) Growth and ultimate height of children with asthma. — *Clin. Ped.*, 6; 389—392.
- Szabó T, Mészáros J (1980) Relationship of bone age, physical development and athletic performance at the age of 11 to 12 years. — *Anthrop. Közl.*, 24; 263—267.
- Tanner JM (1961) *Education and physical growth*. — University of London Press Ltd. London.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H (1957, 1983) *Assesment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method)*. — Academic Press, London — New York — San Francisco.
- Wahlstab S, Dóka J (1970) Serdülőkorú atléták csontéletkorának jelentőségéről. — *Magyar Testnevelési Főiskola Tudományos Közleményei*, 397—413.
- Welsh JB (1951) The effect of allergy management on growth and development of allergic children. — *The Journal of Pediatrics*, 39; 571—575.

A szerző címe: Dr Gyenis Gyula  
 Mailing adress: ELTE Embertani Tanszék  
 H-1088 Budapest, Puskin u. 3.  
 Hungary

## LONGITUDINAL STUDY OF BLOOD PRESSURE IN SCHOOLCHILDREN

V. Környei, E. Gelencsér, J. Farkas, G. Gyódi and E. Csorba

Department of Pediatrics, County Hospital, Kaposvár, Hungary

**Abstract:** *The authors examined the characteristic of changes of blood pressure in a follow-up study of 206 schoolchildren (104 boys and 102 girls) for a 8-year period. There were no significant differences between the means for blood pressures of girls and boys during the years. Significant positive tracking correlations were found both for systolic ( $r = 0.71 - 0.40$ ) and diastolic ( $r = 0.41 - 0.37$ ) blood pressure readings in the same individual. The tracking-phenomenon was examined not only with correlation analysis, but also with analyses of level, trend, and variability of systolic and diastolic blood pressure. As to the individual prevention of high blood pressure, these data imply that it is not yet possible to detect future hypertensives early in life by measuring blood pressure. Preventive measures should be directed towards the entire population of young people.*

**Key words:** *Systolic blood pressure; Diastolic blood pressure; Tracking-phenomenon; Prevention; Hypertension.*

### Introduction

The earlier the start of primary prevention of a disease the more likely it is to be effective (WHO, 1985). As concerns essential hypertension the important question is whether public health measures ("population strategy") or individual medical care practices can influence the adult level of blood pressure. The individual approach ("high-risk strategy") necessitates the selection of children who will certainly become hypertensive later in life. This selection meets difficulties because there are not enough prospective examinations from childhood to adult age, and Hungarian data were not yet available at all.

### Material and Methods

In the school-year 1977/78 1886 pupils aged 7 to 14 years were examined in a cross-sectional study in the Kaposvár schools. (Kaposvár is the county town of Somogy, an agricultural-industrial town, of about 70 000 residents.)

Out of the pupils 110 boys and 112 girls were seven year-old, attending the first class of the school. These subjects were subsequently re-examined in their schoolroom yearly and are referred to as the longitudinal cohort. This cohort represents 28% of the contemporaries in Kaposvár. Only 206 pupils (104 boys and 102 girls who were examined in all eight years) were included in the final analysis, presented here.

The measurements of blood pressure, both systolic (SBP) and diastolic (DBP) were taken according to the internationally accepted methods, used in the cardiologic practice. The mean of three measurement were used for the elaboration (Környei et al. 1988).

### Results and Discussion

The mean systolic and diastolic blood pressure (SBP, DBP, mmHg) by age and sex are given in Table 1 and 2.

*Table 1. Systolic blood pressure by age and sex (mean and SD)*

Age (year)	Girls (n=102)	Boys (n=104)
7.0 ± 0.5	100.8 ± 8.9	101.6 ± 10.5
8.0 ± 0.5	99.0 ± 7.5	99.9 ± 8.3
9.0 ± 0.5	99.9 ± 9.9	99.5 ± 8.7
10.0 ± 0.5	101.3 ± 8.9	100.5 ± 9.9
11.0 ± 0.5	99.5 ± 10.1	97.4 ± 9.7
12.0 ± 0.5	100.3 ± 10.4	98.5 ± 8.5
13.0 ± 0.5	102.2 ± 10.8	101.6 ± 10.3
14.0 ± 0.5	105.9 ± 10.9	106.8 ± 11.5

*Table 2. Diastolic blood pressure by age and sex (mean and SD)*

Age (year)	Girls (n=102)	Boys (n=104)
7.0 ± 0.5	66.8 ± 9.3	67.8 ± 10.2
8.0 ± 0.5	61.7 ± 5.9	63.7 ± 6.2
9.0 ± 0.5	64.6 ± 7.4	65.0 ± 6.9
10.0 ± 0.5	62.4 ± 7.2	65.5 ± 9.9
11.0 ± 0.5	60.9 ± 7.0	62.4 ± 7.3
12.0 ± 0.5	60.0 ± 6.5	60.4 ± 7.4
13.0 ± 0.5	63.7 ± 7.4	62.1 ± 6.5
14.0 ± 0.5	66.3 ± 6.1	66.7 ± 7.5

The values for boys and girls are similar. There were no significant differences between the means for blood pressures of girls and boys during the years.

Tracking is defined as the maintenance, over time, of a relative rank for a variable, and thus an ability to predict subsequent observations based on earlier values (Woynarowska, Mukherjee, Roche and Siervogel 1985). At the time of planning our study there were only a few indications that tracking might occur in children and juveniles. Blood pressure tracking has usually been examined to determine whether children with high levels maintain their rank and whether they are likely to be hypertensive as adults. The magnitude of correlations of blood pressure rank order over time varies in various studies, from 0.25 to 0.66 for systolic blood pressure, and from 0.125 to 0.52 for diastolic blood pressure (Szklo, 1986). Significant positive tracking correlations were found in our study for both SBP and DBP between the initial and follow-up BP readings (*Table 3*).

*Table 3. Correlation coefficients between initial and follow-up (FU) blood pressures\**

Correlations	Systolic	Diastolic
Initial vs 1-yr FU	0.71	0.40
Initial vs 2-yr FU	0.61	0.32
Initial vs 3-yr FU	0.48	0.40
Initial vs 4-yr FU	0.48	0.39
Initial vs 5-yr FU	0.40	0.27
Initial vs 6-yr FU	0.48	0.30
Initial vs 7-yr FU	0.48	0.32
4-yr FU vs 5-yr FU	0.65	0.49
4-yr FU vs 6-yr FU	0.61	0.33
4-yr FU vs 7-yr FU	0.59	0.39

\*All correlations significant at  $p < 0.001$



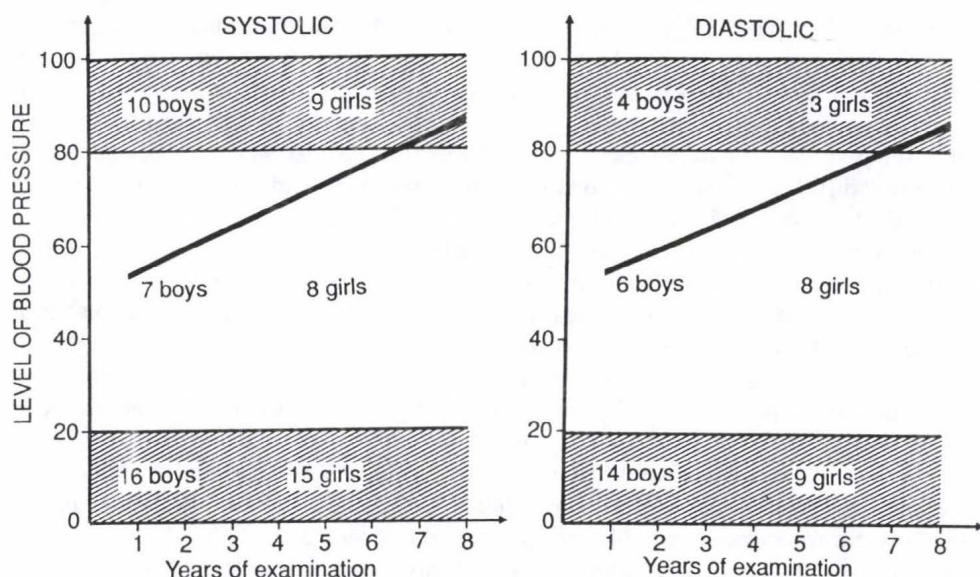


Fig. 1: A longitudinal study of blood pressure in schoolchildren Kaposvár

The correlation seems to become weaker the longer the follow-up is, as well as to be somewhat stronger for systolic than for diastolic blood pressure. These correlations are generally higher than those reported from other studies in children. It seems that, although initial BP levels are on the average relatively strongly associated with subsequent levels, prediction cannot be done very accurately at the individual level in children.

Since examination of tracking including all children (with correlation analysis) ignores a possible heterogeneity that may exist among sub-groups, we have attempted another approach to examine BP trends over time (after Lauer, Clarke and Beaglehole 1984).

We suggested that there may be different homogeneous strata of children in relationship to BP temporal behavioral (slope). One group with initially high BP levels, would tend to remain stable over time. Another group characterized by stability over time, but at low BP levels. Finally, there are also children whose BPs, initially in the middle percentiles, would either increase or decrease over time. Classification of subjects according to the slope of temporal BP changes has important practical implications, for associated factors may well be specific to each stratum.

It is in addition of interest to determine if individuals in the upper percentiles whose BPs have remained constant are comparable in risk of future cardiovascular disease to those who have achieved equally high level but whose BP's had increased in the past.

To provide this – more complete – description of blood pressure in children, we calculated for each subject the three statistics: level, trend, and variability. For this analysis all parameters (height, weight, Quetelet-index, systolic and diastolic BP) were



transformed into age and sex specific percentile ranks, for each survey year. In this hypothetical example of a single subject systolic blood pressure percentiles observed over a 8-year period: level of systolic blood pressure is given by the mean of age, sex, and examination-specific percentiles, trend is given by the slope of the least squares line describing percentiles over time, and variability the residual standard deviation, the "average" difference from regression of the line-describing trend, a measure of closeness of fit. Each of these variables was divided into quintiles.

Different groups with blood pressure tracking in different way could be identified (Fig. 1). Ten boys and nine girls had consistently high systolic pressures, and four boys and three girls high diastolic pressures with a flat trend and low variability. A number of 16 boys and 15 girls had consistently low levels of systolic, 14 boys and nine girls of diastolic blood pressures with a flat trend and low variability. Seven boys and eight girls had increasingly high systolic, six boys and eight girls had increasingly high diastolic blood pressure increasing trend and low variability.

Surely we would understand better the pathomechanism of essential hypertension if we knew the typical characteristics of children in the upper quintile of dispersion, and the differences between these children and the children with mean or low blood pressure. We will continue our examinations: from the analysis of the new fact we hope to draw conclusions about the characteristics of the different groups.

The result of our examinations show that over the years only the minority of the children remained in the same region of blood pressure.

Today we cannot yet satisfactorily select the children who will become hypertensive later in life. So, for the time being primary prevention of the essential hypertension should include the whole population of children.

\*

*Acknowledgement:* We gratefully acknowledge Professor Otto G. Eiben for his help, encouragement and guidance.

\*

Received: 20 December, 1992.

## References

- Körmeyi V, Farkas J, Gyódi G, Gelencsér E, Csorba E (1988) Longitudinális vényomásvizsgálat iskoláskorban. — *Gyermekegyógyászat*, 39; 93—103.
- Lauer RM, Clarke WR, and Beaglehole R (1984) Level, trend, and variability of blood pressure during childhood: the Muscatine study. — *Circulation*, 69; 242—249.
- Szklo M (1986) Determination of blood pressure in children. — *Clin. Exp. Hypertens.*, A8; 479—493.
- WHO Study Group (1985) Blood pressure studies in children. — *WHO Technical Report Series 715*, Geneva 1985.
- Wojnarowska B, Mukherjee D, Roche AF, and Siervogel RM (1985) Blood pressure changes during adolescence and subsequent adult blood pressure level. — *Hypertension*, 7; 695—701.

*Mailing address:* Dr. Vilmos Körmeyi  
Kaposi Mór Megyei Kórház Gyermekosztály  
H-7401 Kaposvár  
Hungary

## DENTAL EVIDENCE FOR DIET IN PRIMATES

P. S. Ungar

Department of Cell Biology and Anatomy, The Johns Hopkins University, School of Medicine, Baltimore, U.S.A.

**Abstract:** *Paleoanthropologists have long been concerned with the reconstruction of fossil primate and especially early hominid dietary adaptations. This paper summarizes the literature relating studies of primate tooth allometry, morphology and especially wear to diet and feeding adaptations. Such studies indicate that the sizes and shapes of teeth and the patterns of microscopic wear on their surfaces do indeed reflect diet and feeding adaptations. Current approaches allow the assessment of both general dietary adaptations and some more specific information such as the hardness of food items habitually consumed. In addition, the degree of incisor use in food preparation and other behaviors (e.g., cultural practices) can also be assessed using dental remains.*

**Key words:** *Diet reconstruction; Tooth morphology; Microwear; Primates.*

### Introduction

Diet and ecological niche are inextricably linked with the concepts of competition, natural selection and evolution in general. As such, paleoanthropologists have long recognized the importance of diet to aspects of the biology and ecology of living and past primates. While paleontologists have taken numerous approaches to the inference of trophic adaptations, studies of dental allometry, morphology and wear have proven to be particularly useful to this end. This paper provides an historical perspective on and review of techniques currently used to associate primate teeth with aspects of diet and feeding adaptations.

This review is not meant to be an exhaustive, comprehensive examination of all research conducted on primate teeth but, rather, it emphasizes some of the more common approaches taken by dental researchers to deduce aspects of diet and feeding behaviors of extinct primates. Particular attention is given to developments in the promising field of dental microwear analysis.

### Dental Allometry

Researchers have used relative sizes of teeth as an indicator of their importance in food processing and, thereby, to infer dietary differences among primates. Two types of dental allometry study are most commonly found in the literature: (1) the relation of a tooth's size to the sizes of other teeth in the mouth, and (2) the relation of tooth size to body size (or some presumed reasonable correlate thereof).

#### *Cheek tooth allometry*

Much of the research conducted on primate dental allometry has centered on debates concerning interpretations of tooth size differences among early hominids. According to Robinson (1954, 1963), for example, 'robust' australopithecines had large cheek teeth suited to triturating tough, herbivorous food items, whereas 'gracile' australopithecines possessed a smaller postcanine dentition suggestive of a more omnivorous diet.

Pilbeam and Gould (1974, 1975) challenged this scenario. They proposed that among mammals, cheek tooth size varies allometrically with basal metabolic rate and, therefore,



that the relative size differences between 'robust' and 'gracile' australopithecine postcanine teeth do not reflect dietary differences but, rather, indicate metabolic equivalence at different body sizes. This 'metabolic equivalence' model has been supported by other authors (e.g., Martin 1979, Walker 1979, 1981, Wolpoff 1982, Demes & Creel 1988), who argue that those australopithecines with larger cheek teeth also had larger muscles of mastication to maintain a constant force per unit tooth area. It was therefore argued that the more 'megadont' australopithecines would have processed greater quantities of the same foods consumed by the smaller toothed early hominids.

Kay (1975a, 1978) countered this argument by demonstrating that within dietary categories, extant primate cheek tooth surface area varies isometrically with body size and, therefore, that differences in relative molar size do indeed suggest dietary differences. A number of other authors have followed suit, and suggested that relative cheek tooth size probably relates to the nutritional quality of foods eaten such that lower energy fare would need to be consumed in greater quantities, and therefore require relatively larger cheek teeth to expand occlusal area for processing (Goldstein et al. 1978, Corruccini & Henderson 1978, Wood 1979, Wood & Stack 1980, Gingerich et al. 1982, McHenry 1982, 1984, 1988).

#### *Incisor size and cheek tooth size*

Robinson (1954, 1963) also viewed front tooth size (relative to cheek tooth size) as an indicator of diet and ingestive behaviors. He suggested that the relatively large incisors of 'gracile' australopithecines are well designed for processing meat and a variety of other food items, while the diminutive incisors of the 'robust' forms are consistent with an herbivorous diet requiring extensive mastication but little incisor use.

Groves and Napier (1968) attempted to test Robinson's proposition by considering the ratio of the length of the incisor row to that of the molar row in extant hominoids. This ratio was found to be highest for *Pan troglodytes*, lowest for *Gorilla gorilla*, and intermediate for *Pongo pygmaeus*. They suggested that these results are consistent with diet such that (1) predominantly frugivorous chimpanzees require larger incisors for husking fruits, (2) gorillas show molar predominance because of the need to triturate coarse vegetable matter, and (3) orangutans have intermediate dental proportions because of marked seasonality in their diets.

Such results led Jolly (1970a) to speculate that incisor size reduction in 'robust' australopithecines reflects a *Theropithecus*-like seed eating adaptation that required little anterior tooth use. Incisor reduction was attributed to both the 'somatic budget effect' (wherein selection favored the smallest size consistent with function) and the "Oppenheimer effect" (in which a lack of stress limits alveolus development and room for anterior teeth). While Jolly's scenario is now considered unlikely (Dunbar 1976), his efforts are laudable for stimulating further research on relative incisor size in a wide variety of primates, including strepsirrhines (Jolly 1970b, Kay & Hylander 1978, Eaglen 1986), platyrrhines (Kinzey 1974, Eaglen 1984), cercopithecoids (Hylander 1975, Goldstein et al. 1978) and hominoids (Groves 1970, Simons and Ettel 1970, Conroy 1972, Simons & Pilbeam 1972).

#### *Cheek tooth row gradients*

A number of researchers have also considered cheek tooth size gradients among early hominids. For example, Wood (1981) and Wood and Abbott (1983) noted that 'robust' australopithecine premolars and M3s are relatively larger than those of early *Homo*.

Lucas, Corlett and Luke (1985) suggest that tooth size gradients are related to bolus formation, such that bolus forming hominids would be expected to have buccolingually expanded teeth in the middle of the tooth row, whereas hominids that do not form bolus' would need the whole row buccolingually elongated to provide more sites of action to spread small abrasives throughout the mouth.

### *Incisor size and body size*

As the research described above indicates, molar size may, in and of itself, reflect dietary adaptations. Therefore, it can be argued that in order to infer anterior tooth use from relative size, incisors should be considered independent of molars, lest size differences in the former merely reflect differences in the latter.

Hylander (1975) conducted the first such study by plotting incisor row widths against body weights for several anthropoid species. He proposed that the directions and magnitudes of residuals from the least squares line reflect dietary differences among the primates such that anthropoids feeding on large fruits require larger incisors for extensive manipulation prior to mastication, while those that feed on smaller food objects (i.e., berries, leaves, etc.) require less incisal preparation, and therefore smaller incisors. Enlarged incisors of frugivores were also seen as an adaptive response to increase wear potential given increased use.

These results were corroborated in complementary studies by Goldstein et al. (1978) and Eaglen (1984). Goldstein et al. (1978) verified that cercopithecine "omnivores" and frugivores have significantly wider incisors than do folivores. These authors even suggested that incisor width is more highly correlated with diet than is postcanine tooth area. Eaglen (1984) examined the allometric relationships between incisor row length and body weight in several platyrrhines, and found that those monkeys with relatively larger incisors tend to consume foods that require relatively greater incisal preparation. A similar relationship between incisor size and diet does not exist for strepsirrhines (Kay and Hylander 1978, Eaglen 1986), presumably because selection of the tooth comb for grooming behaviors confounds any dietary signals.

## **Dental Morphology and Diet**

The study of dental morphology has proven to be particularly useful for the inference of diet from dental remains. The overwhelming majority of such studies have involved analyses of cheek teeth.

### *Cheek teeth*

Gregory (1922) speculated that the evolution of primate tooth shape involved improvement of mechanical efficiency for chewing. Subsequent researchers (e.g., Simpson 1933, Crompton & Sita-Lumsden 1970, Hiieme & Kay 1972) have built on this idea, and viewed cheek teeth as guides for jaw movement. Kay and Hiieme (1974) argued that insectivorous primate molars show reciprocally concave blades designed for shearing foods between the leading edges of the crown crests. In contrast, frugivore molars possess cusp tips oriented more parallel to the occlusal plane for crushing and grinding food items. This has been confirmed for various primate taxa (e.g., Seligsohn and Szalay 1978, Rosenberger and Kinzey 1976, Kinzey 1978). Lucas (1980) further



emphasized the differences between insectivore/folivore blade and frugivore mortar-and-pestle type dentitions in a biomechanical analysis of dental morphology.

In addition, Kay (1978, 1984) has devised a reliable odontometric method to determine the shearing potential of a tooth. His approach involves a comparison of total shearing crest length (relative to tooth length) among several taxa. Kay demonstrated that insectivorous and folivorous primates tend to possess molars with greater shear potential than do frugivorous species. This and similar procedures have been used to infer trophic adaptations in a wide variety of fossil primates including Eocene prosimians (Strait 1991), Oligocene anthropoids (Kay & Simons 1980), and Miocene hominoids (Kay 1977a,b).

### *Incisor morphology*

Considerably less attention has been given to the dietary implications of anterior tooth form, perhaps in part because of a perceived consistency in morphology within euprimate suborders. Still, differences in morphology between prosimian and anthropoid incisors have been considered in some detail. The characteristic strepsirrhine tooth comb is widely accepted to be a specialization for grooming (Kay and Hylander 1978, Eaglen 1986, Rosenberger and Strasser 1985), whereas the broad, spatulate incisors of anthropoids are generally related to a shift towards anterior tooth use in ingestion, or incisal biting. Kay and Hiieme (1974) note, for example, that while *Saimiri* and *Ateles* often employ their incisors in extensive food item manipulation, neither *Tupaia* nor *Galago* bite foods with their incisors.

Dental researchers also have recognized morphological differences among the incisors of modern humans and fossil hominid taxa, particularly regarding the incidence of shovelling [the enclosure of a central fossa on the lingual surface by prominent mesial and distal ridges (Hrdlicka 1920)]. This characteristic has been noted in extinct hominids (Weidenreich 1937, Robinson 1956, Carbonell 1963, Brace 1967, 1975, Smith 1976), and has been used to assess genetic affinities of various modern human groups (Hrdlicka 1920, Leigh 1925, Pederson 1949, Dahlberg 1963, Carbonell 1963, Bailit et al. 1968, Hanthara 1977, Goose 1977). Shovelling is usually viewed as an adaptation to strengthen or support incisors against bending moments caused by pulling and prying (Brace 1967, 1975, Cadien 1972, Smith 1976).

### **Dental wear studies**

Studies of tooth wear provide the most direct evidence available for the reconstruction of diet and tooth use behaviors. Dental wear is caused either by contact of opposing teeth during mastication (attrition), or by contact between teeth and food (abrasion). The patterns of wear on cheek teeth have been used to provide evidence for both jaw movements, and the material properties of those food items that cause characteristic scratches or pitting on occlusal surfaces. Investigations of incisor wear have been employed for deducing ingestive behaviors involving anterior tooth use, although these analyses are fewer in number than molar studies. Studies of dental wear differ from analyses of dental morphology or size because dietary reconstructions from wear evidence are independent of adaptive explanations and their inherent assumptions (see Gould & Lewontin 1978, Lewontin 1978).

### *Jaw movements and attritional facets*

Butler and Mills employed patterns of dental wear to infer jaw movement in several mammals (Butler 1952, Butler & Mills 1959, Mills 1955, 1963, 1967, 1973). They suggested that upper and lower teeth meet at a number of facets corresponding to buccal and lingual phases of mandibular movement. Kay and Hiiemae (1974) combined occlusal wear facet and dental morphology analyses with cinefluorographic studies on chewing cycles to confirm that wear facets indicate patterns of jaw movement and occlusion.

Differences in facet type and inclination have led to the inference of differences in masticatory behaviors, and thus, have allowed paleontologists to deduce consistency or sizes of food particles eaten by various fossil primates (e.g., Gingerich 1972, Mills 1973, Kay 1977, Kay & Hiiemae 1974, Crompton & Kielan-Jaworowska 1978, Grine 1981).

### *Incisor bevelling and labial edge rounding*

No comparable studies have been conducted on the anterior dentitions (these teeth do not generally function in mastication), but some researchers have speculated that gross anterior tooth wear may form facet inclinations consistent with certain ingestive behaviors. For example, Every (1970) noted that C/P<sub>3</sub> honing in baboons maintains canine sharpness (see also Walker, 1984). He speculated that other primates (particularly hominids) might possess canines specialized into horizontally sharpened shearing devices, capable of effective segmentive biting. Szalay (1975) and Peters (1981) extended this scenario to the incisors, and argued that a sharpened edge between the incisal and labial surfaces (especially among 'robust' australopithecines) might indicate slicing and cutting behaviors.

Wallace (1975, 1977) suggested that differences in the angle formed between the incisal wear facet and the labial surfaces of early hominid incisors were consistent with ingestive behavior differences. He argued that while 'gracile' australopithecine incisors showed a marked upward and inward bevel, 'robust' forms began their wear sequences with relatively flatter incisal wear planes. Wallace viewed this difference as an adaptation to improved crushing in the 'robust' australopithecines. Subsequently, Ungar (1988) and Ungar and Grine (1991) demonstrated that angle of bevelling is unrelated to feeding behavior in many extant primate taxa, and that the patterns seen in the australopithecines are likely a consequence of ontogenetic changes in incisor procumbency in the face of edge-to-edge wear.

### *Microwear and diet: molar studies*

Researchers have also examined the microscopic traces of wear that abrasive items leave on teeth for evidence of the types of foods eaten. In 1959, Baker et al. examined microscopic wear on New Zealand sheep teeth. They noted heavy cratering on molars, and suggested that because opal phytoliths and quartz in the soil are harder than enamel, these minerals might produce wear features during food processing. This was corroborated by the presence of fractured phytoliths and angular quartz fragments in the feces of sheep studied.

Dental microwear analyses entered the anthropological literature in 1963, when Dahlberg and Kinzey examined a number of anatomically modern human teeth with the aid of a simple light microscope. These authors proposed that food properties might be determined by the nature of microscopic scratches on the enamel of hominid teeth.



Subsequent researchers have, for the most part, turned to the scanning electron microscope (SEM) to examine microwear because of image clarity, depth of field, and the resolution of detail possible with this instrument.

Rensberger (1978), for example, employed an SEM to examine rodent molars, and related differences in incidences of different microwear types to food properties, tooth shape, enamel microstructure, occlusal pressure and chewing rates. In addition, Walker et al. (1978) demonstrated molar microwear correlates to seasonal changes in the diet of *Procavia johnstoni*. When these hyraxes browsed, they showed pits as the dominant microwear features. Grazing, on the other hand, appeared to produce a preponderance of parallel scratches. *Heterohyrax brucei* microwear confirmed the associations of browsing and grazing with microwear features, and fecal analyses suggested opal phytoliths as the abrasive agent responsible for scratches in grazers.

These pioneering studies have suggested the utility of dental microwear to yield details about the foods and oral behaviors that abrade teeth. Much of the research that has followed has focused on assessing the limitations and potentials of this approach.

Covert and Kay (1981), for example, conducted experimental research in an attempt to provide some control over diet. Opossums were fed cat food supplemented either by plant fiber or by insect chitin, while a third group was fed only cat food. Covert and Kay (1981) reported a lack of obvious microwear differences among these groups, and suggested that microwear could not distinguish herbivory from insectivory. Subsequently, Peters (1982) experimentally produced microwear on a human tooth using a number of abrasive agents, and noted that chert fragments (grit) caused microscratches similar to those of opal phytoliths.

Gordon (1982, 1984) responded that microwear technique refinements, such as quantification and subsequent statistical analyses would likely reveal microwear patterning not obvious in studies such as those of Covert and Kay or Peters. Furthermore, SEM analyses of chimpanzee molars suggested to Gordon that tooth position, facet type, and the individuals sex and age contributed to variation in feature density and dimensions, and therefore should be controlled for in microwear investigations.

Gordon and Walker (1983) suggested that Covert and Kay's study was invalid because of a lack of control over these parameters, as well as an inappropriate choice of dietary medium and additives, insufficient duration of the experiment, and a lack of quantification of results. Kay and Covert (1983, 1984) rebutted by reiterating the notion that grit and plant opals leave similar microwear, and by questioning studies (i.e., Gordon 1982) on museum collections because of a lack of dietary control.

Still, Gordon's investigations set the precedent for quantitative analyses in molar microwear studies, and subsequent research has demonstrated empirically that microwear can be used to discriminate primates with differing diets. Teaford and Walker (1984) for example, examined the molars of several anthropoid species and confirmed that microwear can be used to distinguish among primates with different diets such that frugivores show a higher percentage of pits than do folivores and, among frugivores, harder object feeders can be differentiated by even higher relative frequencies of pits. This seems to be the case even among congeners with similar dental morphologies and more subtle dietary differences (Teaford 1985, 1986).

In addition, Teaford and Oyen (1989a) have conducted long-term experimental studies on vervet monkeys to confirm that pit frequencies can be related to food object

hardness. Their observations demonstrate significant differences in microwear between those monkeys fed dry, hard monkey chow and those fed wet, soft chow; the former show more microwear on crushing facets than do the latter.

Investigations by Teaford and Oyen (1989a,b,c) also have been useful for determining the life expectancy of microwear features. These studies have indicated that although turnover rate varies dramatically depending upon the material properties of foods eaten, in some cases, microwear features can be formed and obliterated within 24 hours. These results suggest that large samples are important in interspecific comparisons of dental microwear involving species with variable diets, and further, that dental microwear has the potential to reveal changes in feeding behavior over relatively short periods of time.

Subsequent research has continued to refine and expand microwear approaches. For example, studies have begun to consider microwear in wild primate populations with well documented diets (Teaford & Robinson 1989, Teaford & Glander 1991). Results are preliminary, but it is clear that seasonal and ecological zone differences are reflected in molar microwear patterns, and that microwear may have the potential to discriminate diets and feeding behaviors to a greater extent than was indicated in early experimental work, or analyses of museum collections (see Teaford & Runestad 1992).

### *Fossil primates*

The ability of molar microwear studies to reveal aspects of the diets of extinct primates is manifested by the existence of characteristic patterns of such wear on fossil mammal cheek teeth. Researchers have indicated distinctive molar microwear patterns for a great variety of fossil taxa, including aplodontids (Rensberger 1982), multituberculates (Krause 1982), carpolestids (Biknevicius 1986), Miocene hominoids (Teaford & Walker 1984, Daegling & Grine 1987), ruminants (solounias et al. 1988), Pleistocene felids (van Valkenburgh et al. 1990), Eocene prosimians (Strait 1991, Broadfield 1992), subfossil lemurs (Rafferty & Teaford 1992) and Pleistocene cercopithecines (Teaford & Leakey 1992).

Still, most microwear research on fossil mammals has focused on the cheek teeth of early hominids (Grine 1977, 1981, 1984, 1986, 1987a,b, Grine & Kay 1988, Puech 1979, 1982, 1986a,b,c, Puech & Albertini 1983, 1984, Puech et al. 1980, 1983, 1985, 1986a,b,c, 1990a,b,c Walker 1981). Puech, for example, speculated that high feature incidences on *Australopithecus afarensis* and East African 'robust' australopithecine teeth might indicate the consumption of grit laden vegetable matter in the presence of flourides precipitated during volcanic activity. He further conjectured that microwear patterns on various archaic *Homo sapiens* and Neandertal cheek teeth might indicate either a hunter-gatherer or a baboon-like subsistence strategy.

In another study, Walker (1981) took a comparative approach, and equated molar microwear patterns in East African Plio-Pleistocene hominids with those of mandrills, chimpanzees and orangutans, suggesting more frugivorous adaptations for these early hominids. Grine's (1981, 1986) research further suggests the consumption of soft fruits and perhaps leaves by *Australopithecus africanus*. In contrast, however, high pitting incidences and other features indicated to Grine that South African 'robust' australopithecines more habitually consumed harder food items. Such investigations indicate the potential of molar studies to reveal differences in microwear that may be related to the diets of extinct primates in general, and fossil hominids in particular.



### *Microwear and feeding behavior: incisor studies*

Researchers have also begun to examine microwear on incisor teeth of a wide variety of mammals, including such disparate groups as Canadian moose (Young & Marty 1986) and Australian kangaroo (Young et al. 1987). Microwear analyses have been conducted on the incisors of numerous extant primates, both prosimian (Jacobs 1981, Rose et al. 1981) and anthropoid (Ryan 1980, 1981a, Teaford 1983, Kelley 1986, 1990, Ungar 1990a, 1990b, 1992, in prep).

Prosimian anterior dental microwear studies have associated fine vertical grooves with hairs contacting the mesial and distal sides of the lower incisors during grooming (Rose et al. 1981). Such evidence of grooming has been found also on Miocene loroid (i.e., *Nyctoceoides simpsoni*) and Eocene Omomyiform (*Necrolemur*, *Microchoerus*) incisors (Jacobs 1981, Schmid 1983), and may be of direct relevance to arguments concerning the origin of the tooth comb in prosimians (Martin 1972, Szalay & Seligsohn 1977).

Walker (1976) was the first researcher to examine microwear on extant anthropoid incisors. He examined several *Colobus polykomos*, *Macaca fascicularis*, *Papio anubis*, and *Presbytis phayrei* incisors using a light microscope, and concluded that terrestrial monkeys possess more striated dentine surfaces than arboreal forms because of feeding substrate, siliceous material in the food and the mechanical demands of food breakdown. Striation orientation differences between colobines and cercopithecines also led to speculation that colobines preferentially strip leaves laterally across the incisors.

Subsequently, Ryan (1980, 1981) employed an SEM to examine incisor microwear in a series of humans, gorillas, chimpanzees and baboons. He attributed differences in microwear patterns to feeding behaviors and the use of teeth as tools as reported in the ethnographic and ethological literatures. Surface "polish" was attributed to stripping of fine abrasives across the tooth's surface, large pits were associated with crushing gritty foods between incisors and large gauges were associated with cultural activities such as hide processing.

Following Ryan's initial work, Teaford (1983) examined the anterior dentitions of *Presbytis rubicunda* and *P. cristata* to assess the effects of seed pod manipulation and marked underbite in the latter on incisor microwear patterns. His examinations revealed that *P. rubicunda* possesses a higher proportion of labio-lingually oriented enamel microwear striations than does *P. cristata*. He concluded that microwear differences between the two colobines might reflect incisor function differences.

Kelley (1986, 1990) has also examined anterior dental wear in various anthropoid taxa. Though he did not quantify microwear feature attributes, Kelley associated labial face striation density with broad dietary category, and suggested that folivorous species generally exhibit less microwear than do frugivores, presumably because frugivory involves more incisal processing of food items than folivory and fruits are more likely to score enamel than are other plant parts. Deviations from this model were explained as the result of minor dietary components, the physical properties of specific food items, and food procurement behaviors (Kelley 1990).

Finally, Ungar (1990, 1992, in prep) has related incisor microwear to observations of use in the wild for *Alouatta seniculus*, *Cebus olivaceus*, *Macaca fascicularis*, *Presbytis thomasi*, *Hylobates lar* and *Pongo pygmaeus*. Results of this study confirm the relationship between density of microwear striations (along with presence of dental

calculus) and the habitual use in incisors to process food items. In addition, striation breadth is related to the types of abrasives causing the wear (i.e., larger phytoliths presumably cause thicker scratches than smaller clay soil particles), and striation orientation is related to the direction that food items are scraped across the incisors.

### *Fossil hominoids*

Researchers have also begun to look to microwear on fossil incisors to infer diet and anterior tooth use behaviors in extinct hominoid species. Ryan (1980, 1981b), Brace et al. (1981), and Ryan and Johanson (1989), for example, have employed results from Ryan's study of extant primates to deduce incisor use in *Australopithecus afarensis* and Neandertals. He noted polish, fine wear striae, pit clusters on *A. afarensis*, suggesting that the Hadar hominids engaged their incisors primarily in incisor stripping of gritty plants and roots. In contrast, Ryan attributed large gouges seen on Neandertal incisors to cultural practices.

Kelley (1986) compared the results of his study on extant primates with microwear patterns on the incisors of various Miocene hominoids. He observed that *Proconsul africanus*, *Proconsul major*, *Rangwapithecus gordonii* and *Sivapithecus* from the Siwaliks and Pasalar all show dense labial face incisor microwear, and speculated that these primates may have been primarily frugivorous. In contrast, *Proconsul nyanzae*, *Ouranopithecus macedoniensis* and *Dryopithecus laietanus* were said to show sparse wear, suggesting limited incisor use in food preparation and, by implication, a more folivorous trophic adaptation. *Rudapithecus hungaricus* was said to fall intermediate in wear density, and be characterized by a mixed diet.

Other researchers have also examined microwear on the incisors of early hominids. Puech and Albertini (1984), for example, suggested that labiolingually oriented crenulations and striations on *Australopithecus afarensis* incisors are consistent with frequent stripping of food items between clenched upper and lower anterior dentitions. Further, Puech (1984, 1986b) claimed that similar furrows and fine wear striae are found in conjunction with evidence of acid etching on *Homo habilis* incisors. This was said to be consistent with the scraping or stripping of acidic food items across the teeth. Finally, Ungar and Grine (1991) examined anterior dental microwear in *Australopithecus africanus* and 'robust' australopithecines from South Africa. Results indicate that the 'gracile' australopithecines show significantly higher densities of microwear on their incisor surfaces than do 'robust' forms. In contrast, the 'robust' australopithecines were said to more often display etched enamel prism sheaths. These results are consistent with the more common use of the incisors by the 'gracile' australopithecines in abrasive food item manipulation, but perhaps the more frequent consumption of moderately acidic food items by the 'robust' forms.

### **Discussion**

Results from the studies described above indicate that the sizes and shapes of teeth and the patterns of microscopic wear on their surfaces do indeed reflect diet and feeding adaptations. New technologies are allowing dental researchers to make use of more sophisticated equipment (e.g., McLarnon 1987, Kay 1987, Grine & Kay 1988, Unger et al. 1991) to improve the resolution with which we see the past. Present techniques allow us to assess general dietary adaptations such as preferences for fruits, leaves or insects



(*sensu* Clutton-Brock & Harvey 1977), and some more specific information such as the mechanical properties (e.g., hardness) of food items consumed. In addition, the degree of incisor use in food preparation and other behaviors (i.e., cultural practices) can also be assessed using dental remains.

In sum, a variety of approaches are currently taken to deduce diet and feeding behaviors from fossil primate teeth. The studies of dental allometry and morphology reflect general dietary adaptations, while studies of wear provide details about specific behaviors and food items eaten. Such studies are complementary and, when used with other sources of information (craniomandibular biomechanics, postcranial remains, isotope analyses, contextual studies, etc.) can help provide a more complete picture of fossil primate trophic adaptations.

\*

*Acknowledgements:* I thank John Fleagle, Charles Janson, William Jungers, Mark Teaford, Alan Walker, and especially Frederick Grine for their helpful comments and advice on this paper and the work that led to it.

\*

Received 30 December, 1992.

## References

- Bailit HL, DeWitt SJ & Leigh RA (1968) The size and morphology of the Nasioi dentition. — *American Journal of Physical Anthropology*, 28; 271—288.
- Baker G, Jones LHP & Wardrop ID (1959) Cause of wear in sheep's teeth. — *Nature*, 184; 1583—1584.
- Biknevicius AR (1986) Dental function and diet in the Carolestidae (Primates, Pleisadapiformes) — *American Journal of Physical Anthropology*, 71; 157—171.
- Brace CL (1967) Environment, tooth form and size in the Pleistocene. — *Journal of Dental Research*, 46; 809—816.
- Brace CL (1975) Comment on: Did La Ferrassie use his teeth as a tool? by J.A. Wallace. — *Current Anthropology*, 16; 396—397.
- Brace CL, Ryan AS & Smith BH (1981) Dental wear in La Ferrassie I: Comment. — *Current Anthropology*, 22; 426—430.
- Broadfield DC (1992) Dental microwear and diet in notharctine primates. — *American Journal of Physical Anthropology, Supplement*, 14; 54.
- Butler PM (1952) The milk molars of perissodactyla with remarks on molar occlusion. — *Proceedings of the Zoological Society of London*, 121; 777—817.
- Butler PM & Mills JRE (1959) A contribution to the odontology of *Oreopithecus*. — *Bulletin of the British Museum of Natural History, Geology*, 4; 1—26.
- Cadieu JD (1972) Dental variation in man. — in: Washburn S & Dolhinow P (Eds) *Perspectives on Human Evolution*. Volume 2, Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Carbonell VM (1963) Variations in the frequency of shovel-shaped incisors in different populations. — in: Brothwell D (Ed.) *Dental Anthropology*. Pergamon, Oxford.
- Clutton-Brock TH and Harvey PH (1977) Species differences in feeding and ranging behaviours in primates. — in: Clutton-Brock, T.H., (Ed.) *Primate Ecology*. pp. 557—584. Academic Press, London.
- Conroy GC (1972) Problems with the interpretation of *Ramapithecus*: with special reference to anterior tooth reduction. — *American Journal of Physical Anthropology*, 37; 41—48.
- Corruccini RS & Henderson AM (1978) Multivariate dental allometry in primates. — *American Journal of Physical Anthropology*, 49; 517—532.
- Covert HH & Kay RF (1981) Dental microwear and diet: implications for determining the feeding behavior of extinct primates, with a comment on the dietary pattern of *Sivapithecus*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 55; 331—336.
- Crompton AW & Kielan-Jaworowska ZA (1978) Molar Structure and occlusion in Cretaceous Therian mammals. — in: Butler PM & Joysey KA (Eds) *Development, Function and Evolution of Teeth*. pp. 249—288. Academic Press, London.
- Crompton AW & Sita-Lumsden AG (1970) Functional significance of Therian Molar pattern. — *Nature*, 227; 197—199.
- Daegling DJ & Grine FE (1987) Tooth wear, gnathodental scaling and diet of *Gigantopithecus blacki*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 72; 191—192.
- Dahlberg AA (1963) Analysis of the American Indian Dentition. — in: Brothwell DR (Ed.) *Dental Anthropology*. pp. 149—177. Pergamon, Oxford.

- Dahlberg AA & Kinzey W (1962) Étude microscopique de l'abrasion et de l'attrition sur la surface des dents. — *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.*, 5; 242—251.
- Demes B & Creel N (1988) Bite force and cranial morphology of fossil hominids. — *Journal of Human Evolution*, 17; 657—676.
- Dunbar RIM (1976) Australopithecine diet based on a baboon analogy. — *Journal of Human Evolution*, 5; 161—167.
- Eaglen RH (1984) Incisor size and diet revisited: the view from a platyrrhine perspective. — *American Journal of Physical Anthropology*, 69; 262—275.
- Eaglen RH (1986) Morphometrics of the anterior dentition in strepsirhine primates. — *American Journal of Physical Anthropology*, 71; 185—202.
- Every RG (1970) Sharpness of teeth in man and other primates. — *Postilla*, 143; 1—30.
- Gingerich PD (1972) Molar Occlusion and Jaw Mechanics of the Eocene Primate *Adapis*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 36; 359—368.
- Gingerich PD, Smith BH, Rosenberg K (1982) Allometric scaling in the dentitions of primates and predictions of body weight from tooth size in fossils. — *American Journal of Physical Anthropology*, 58; 81—100.
- Goldstein S, Post D & Melnick D (1978) An analysis of cercopithecoid odontometrics. — *American Journal of Physical Anthropology*, 49; 517—532.
- Goose DH (1977) The dental condition of chinese living in Liverpool. — in: Dahlberg AA & Graber TM (Eds) *Orofacial Growth and Development*, pp. 183—194. Mouton, The Hague.
- Gordon KD (1982) A study of microwear on chimpanzee molars: Implications of dental microwear analysis. — *American Journal of Physical Anthropology*, 59; 195—215.
- Gordon KD (1984) Hominoid dental microwear: complications in the use of microwear analysis to detect diet. — *Journal of Dental Research*, 63; 1043—1046.
- Gordon KD & Walker AC (1983) Playing possum: a microwear experiment. — *American Journal of Physical Anthropology*, 60; 109—112.
- Gould SJ & Lewontin RC (1979) The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. — *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 205; 581—598.
- Gregory WK (1922) *The origin and evolution of the human dentition*. — Williams and Wilkins, Baltimore.
- Grine FE (1977) Analysis of early hominid deciduous microwear by scanning electron microscopy: a preliminary report. — *Proceedings of the Electron Microscopy Society of South Africa*, 7; 157—158.
- Grine FE (1981) Trophic differences between 'gracile' and 'robust' australopithecines: A scanning electron microscope analysis of occlusal events. — *South African Journal of Science*, 77; 203—230.
- Grine FE (1984) Deciduous molar microwear of South African australopithecines. — in: Chivers DJ, Wood BA and Bilsborough A (Eds) *Food Acquisition and Processing in Primates*, pp. 525—534. Plenum, New York.
- Grine FE (1986) Dental evidence for dietary differences in *Australopithecus* and *Paranthropus*: a quantitative analysis of permanent molar microwear. — *Journal of Human Evolution*, 15; 783—822.
- Grine FE (1987a) Quantitative Analysis of Occlusal microwear in *Australopithecus* and *Paranthropus*. — *Scanning Microscopy*, 1; 647—656.
- Grine FE (1987b) L'alimentation des Australopithecues d'Africa du Sud, d'après l'étude des microtraces d'usure sur les dents. — *L'Anthropologie*, 91; 467—482.
- Grine FE & Kay RF (1988) Early hominid diets from quantitative image analysis of dental microwear. — *Nature*, 333; 765—768.
- Groves CP (1970) *Gigantopithecus* and the mountain Gorilla. — *Nature*, 226; 973—974.
- Groves CP & Napier JR (1968) Dental dimensions and diet in australopithecines. — *Proceedings of the VIII International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences*, 3; 273—276.
- Hanthara K (1977) Dentition of the Ainu and the Australian Aborigines. — in: Dahlberg AA & Graber TM (Eds) *Orofacial Growth and Development*, pp. 195—200. Mouton, The Hague.
- Hiiemae KM & Kay RF (1972) Trends in the evolution of primate mastication. — *Nature*, 240; 486—487.
- Hrdlicka A (1920) Shovel-shaped teeth. — *American Journal of Physical Anthropology*, 5; 337—347.
- Hylander WL (1975) Incisor size and diet in anthropoids with special reference to Cercopithecidae. — *Science*, 189; 1095—1098.
- Jacobs LL (1981) Tooth comb in *Nycticeboides simpsoni* from the Miocene Siwaliks. — *Nature*, 289; 585—586.
- Jolly CJ (1970a) The seed-eaters: A new model of hominid differentiation based on a baboon analogy. — *Man*, 5; 1—26.
- Jolly CJ (1970b) *Hadropithecus*: A lemurid small-object feeder. — *Man*, 5; 619—626.
- Kay RF (1975) Allometry and Early Hominids (letter). — *Science*, 189; 63.
- Kay RF (1977a) Diets of early Miocene African hominoids. — *Nature*, 268; 628—630.
- Kay RF (1977b) The evolution of molar occlusion in Cercopithecoidea and early catarrhines. — *American Journal of Physical Anthropology*, 46; 327—352.
- Kay RF (1978) Molar structure and diet in extant Cercopithecidae. — in: Butler PM & Joysey KA (Eds) *Development, Function, and Evolution of Teeth*, pp. 309—339. Academic Press, New York.
- Kay RF (1984) On the use of anatomical features to infer foraging behavior in extinct primates. — in: Rodman PS and Cant JGH (Eds) *Adaptations for foraging in nonhuman primates: contributions to an organismal biology of prosimians, monkeys and apes*, pp. 21—53. Columbia University, New York.
- Kay RF (1987) Analysis of primate dental microwear using image processing techniques. — *Scanning Microscopy*, 1; 657—662.



- Kay RF & Covert HH (1983) True Grit: A microwear experiment. — *American Journal of Physical Anthropology*, 61; 33—38.
- Kay RF & Covert HH (1984) Anatomy and behavior of extinct primates. — in: Chivers DJ, Wood BA & Bilsborough A (Eds) *Food Acquisition and Processing in Primates*, pp. 467—508. Plenum, New York.
- Kay RF & Hiiemae KM (1974) Jaw movement and tooth use in recent and fossil primates. — *American Journal of Physical Anthropology*, 40; 227—256.
- Kay RF & Hylander WL (1878) The dental structure of mammalian folivores with special reference to primates and Phalangerioidea (Marsupialia). — in: Montgomery GG (Ed.) *The Ecology of Arboreal Folivores*. pp. 173—191. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Kay RF & Simons EL (1980) The ecology of Oligocene African Anthropoidea. — *International Journal of Primatology*, 1; 21—37.
- Kelley J (1986) *Paleobiology of Miocene Hominoids*. (Ph. D. Dissertation) — Yale University.
- Kelley J (1990) Incisor microwear and diet in three species of Colobus. — *Folia Primatologica*, 55; 73—84.
- Kinzey WG (1974) Ceboid Models for the Evolution of Hominoid Dentition. — *Journal of Human Evolution*, 3; 193—203.
- Kinzey WG (1978) Feeding behavior and molar features in two species of titi monkey. — in: Chivers DJ & Herbert J (Eds): *Recent Advances in Primatology*, Volume 1, Behavior, pp. 373—385. Academic Press, London.
- Krause DW (1982) Jaw movement, dental function and diet in the Paleocene multituberculate *Ptilodus*. — *Paleobiology*, 8; 265—281.
- Leigh RW (1925) Dental pathology of the Eskimos. — *Dental Cosmos*, 67; 884—898.
- Lewontin (1978) Adaptation. — *Scientific American*, 339; 212—230.
- Lucas PW (1980) *Adaptation and form of the mammalian dentition with special reference to primates and the evolution of man*. (Ph. D. Thesis) University of London.
- Lucas PW, Corlett RT and Luke (1985) Plio-Pleistocene hominid diets: an approach combining masticatory and ecological analysis. — *Journal of Human Evolution*, 14; 187—202.
- Martin RD (1972) Adaptive radiation and behavior of the Malagasy Lemurs. — *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 264; 294—352.
- Martin RD (1979) Phylogenetic aspects of prosimian behavior. — in: Doyle GA and Martin RD (Eds) *The Study of Prosimian Behavior*. Academic Press, New York.
- McHenry HM (1982) The pattern of human evolution: studies on bipedalism, mastication, and encephalization. — *Annual Review of Anthropology*, 11; 151—173.
- McHenry HM (1984) Relative cheek-tooth size in *Australopithecus*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 49; 473—488.
- McHenry HM (1988) New Estimates of body weight in early hominids and their significance to encephalization and megadontia in 'robust' australopithecines. — in: Grine FE (Ed.) *Evolutionary History of the Robust Australopithecines*. pp. 133—148. Aldine Press, New York.
- McLammon AM (1989) Applications of the Reflex Instruments in Quantitative Morphology. — *Folia Primatologica*, 53; 33—49.
- Mills JRE (1955) Ideal dental occlusion in the Primates. — *Dental Practitioner*, 6; 47—61.
- Mills JRE (1963) Occlusion and malocclusion in the teeth of Primates. — in: Brothwell D (Ed.) *Dental Anthropology*. Oxford University Press, Oxford.
- Mills JRE (1967) A comparison of lateral jaw movement in some mammals from wear facets on the teeth. — *Archives of Oral Biology*, 12; 645—661.
- Mills JRE (1973) Evolution of mastication in primates. — in: Zingeser MR (Ed) *Primates*. Volume 3. Craniofacial biology of Primates. pp. 65—81. Karger, Basel.
- Peters CR (1981) Robust vs. Gracile early hominid masticatory capabilities: the advantages of the megadonts. — in: Mai LL, Shanklin E & Sussman RW (Eds) *The Perception of Human Evolution*, pp. 161—181. University of California Press, Los Angeles.
- Peters CR (1982) Electron-optical microscopic study of incipient dental microdamage from experimental seed and bone crushing. — *American Journal of Physical Anthropology*, 57; 283—301.
- Pilbeam D & Gould SJ (1974) Size and scaling in human evolution. — *Science*, 186; 892—901.
- Pilbeam D & Gould SJ (1975) Allometry and Early Hominds. — *Science*, 189; 63—64.
- Puech P—F (1979) The Diet of Early Man: Evidence from Abrasion of Teeth and Tools. — *Current Anthropology*, 20; 590—592.
- Puech P—F (1982) L'usure dentaire de l'homme de tautavel. — in: *L'Homo erectus et la place de l'homme de Tautavel parmi les hominides fossiles*. — *Colloque International du C.N.R.S. Nice*. pp. 249—275.
- Puech P—F (1984) Acidic food choice in *Homo habilis* at Olduvai. — *Current Anthropology*, 25; 349—350.
- Puech P—F (1986a) *Australopithecus afarensis* Garusi 1, diversité et spécialisation des premiers Hominides d'après les caractères maxillo-dentaires. — *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences, Paris. Serie II*, 303; 1819—1824.
- Puech P—F (1986b) Tooth Microwear in *Homo habilis* at Olduvai. — *Memoires du museum national d'histoire Naturelle, Paris (Serie C)*, 53; 399—414.
- Puech P—F (1986c) L'Usura dentaria e l'alimentazione dei Neandertaliani. — in: Giacabini G & d'Errico F (Eds) *Le Origini dell'Uomo. I Cacciatori Neandertaliani*. Jaca, Milano.

- Puech P—F & Albertini H (1983) Usure des dents chez *Australopithecus afarensis*: examen au microscope du complexe canine supérieure/première prémolaire inférieure. — *Comptes Rendu de L'Académie des Sciences, Paris*. Serie II, 296; 1817—1822.
- Puech P—F & Albertini H (1984) Dental microwear and mechanisms in early hominids from Laetoli and Ha'ar. — *American Journal of Physical Anthropology*, 65; 87—91.
- Puech P—F, Albertini H & Roth H (1985) The maxillary first premolar of *Australopithecus Garusi* I. — *Actas del IV Congreso Español de Antropología Biológica*. pp. 539—545. Barcelona.
- Puech P—F, Albertini H & Serratrice C (1983) Tooth microwear and dietary patterns in early hominids from Laetoli, Hadar, and Olduvai. — *Journal of Human Evolution*, 12; 721—729.
- Puech P—F, Cianfarani F & Albertini H (1986) Dental Microwear Features as an Indicator for Plant Food in Early Hominids: A Preliminary Study of Enamel. — *Human Evolution*, 1; 507—515.
- Puech P—F, Cianfarani F, Markitziu A & Gebalia I (1990) Fluoride Content and Microwear of Teeth in the Peninj *Australopithecus*. — in: Olsen S (Ed.) *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*.
- Puech P—F, Cianfarani F & Roth H (1986) Reconstruction of the Maxillary Dental Arcade of Garusi Hominid I. — *Journal of Human Evolution*, 15; 325—332.
- Puech P—F & Prone A (1979) Reproduction experimental des processus d'usure dentaire par abrasion: implications paléocologiques chez l'Homme fossile. — *Comptes Rendu de l'Académie de Science, Paris*. Serie D, 289; 895—898.
- Puech P—F, Prone A & Albertini H (1981) Reproduction expérimentale des processus d'altération de la surface dentaire par friction non abrasive et non adhésive: application à l'étude de l'alimentation de l'Homme fossile. — *Comptes Rendu de l'Académie de Sciences, Paris*. Serie II, 293; 729—734.
- Puech P—F, Prone A & Cianfarani F (1985) Reproduction expérimentale de processus d'usure des surfaces dentaires des Hominides fossiles: conséquences morphoscopiques et exoscopiques avec application à l'Hominide I de Garusi. — *Comptes Rendu de l'Académie de Sciences, Paris*. Serie II, 301; 59—64.
- Puech P—F, Prone A & Kraatz R (1980) Microscopie de l'usure dentaire chez l'Homme fossile: bol alimentaire et environnement. — *Comptes Rendu de l'Académie de Sciences, Paris*. Serie D, 290; 1413—1416.
- Puech P—F, Puech S & Albertini H (1990) Tooth wear and Dexterity in *Homo erectus*. — *Proceedings of the Second International Congress of Human Paleontology*. Jaca Books, Milano.
- Rafferty K & Teaford MF (1992) Diet and dental microwear in Malagasy subfossil lemurs. — *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement; 14; 134.
- Rensberger JM (1978) Scanning electron microscopy and occlusal events in some small herbivores. — in: Butler PM & Joysey KA (Eds): *Development, Function, and Evolution of Teeth*, pp. 415—438. Academic Press, New York.
- Rensberger JM (1982) Patterns of dental change in two locally persistent successions of fossil aplodontid rodents. — in: Kurtén B (Ed) *Teeth: Form, Function, and Evolution*, pp. 323—349. Columbia Press, New York.
- Robinson JT (1954) Prehominid dentition and hominid evolution. — *Evolution*, 8; 324—334.
- Robinson JT (1956) The dentition of the Australopithecinae. — *Memoirs of the Transvaal Museum*. Number 9.
- Robinson JT (1963) Adaptive radiation in the australopithecines and the origin of man. — in: Howell FC & Bourliere F (Eds) *African Ecology and Human Evolution*. pp. 385—416. Aldine, Chicago.
- Rose KD, Walker AC & Jacobs LL (1981) Function of the mandibular tooth comb in living and extinct mammals. — *Nature*, 289; 583—585.
- Rosenberger AL & Kinzey WG (1976) Functional patterns of molar occlusion in platyrrhine primates. — *American Journal of Physical Anthropology*, 45; 281—297.
- Rosenberger AL & Strasser E (1985) Toothcomb origins: support for the grooming hypothesis. — *Primates*, 26; 73—84.
- Ryan AS (1980) Anterior dental microwear in Hominid Evolution: Comparisons with Human and Nonhuman Primates. (Ph. D. thesis). University of Michigan Microfilms.
- Ryan AS (1981) Anterior dental microwear and its relationship to diet and feeding behavior in three African primates (*Pan troglodytes troglodytes*, *Gorilla gorilla gorilla* and *Papio hamadryas*). — *Primates*, 22; 533—550.
- Ryan AS & Johanson DC (1989) Anterior dental microwear in *Australopithecus afarensis*: comparisons with human and non-human primates. — *Journal of Human Evolution*, 18; 235—268.
- Schmid P (1983) Front dentition of the Omomyiformes (Primates). — *Folia Primatologica*, 4; 1—10.
- Seligsohn D & Szalay FS (1978) Relationship between natural selection and dental morphology: tooth function and diet in *Lepilemur* and *Hapalemur*. — in: Butler PM & Joysey KA (Eds) *Development, Function and Evolution of Teeth*, pp. 289—307. Academic Press, London.
- Simons EL & Ettel PC (1970) *Gigantopithecus*, the largest primate. — *Dental Abstracts*, 15; 266—267.
- Simons EL & Pilbeam D (1972) Hominoid paleoprimatology. — in: Tuttle R (Ed.) *The Functional and Evolutionary Biology of Primates*. Aldine-Atherton, New York.
- Simpson GG (1933) Paleobiology of Jurassic mammals. — *Paleobiologica*, 5; 127—158.
- Smith FH (1976) *The Neandertal Remains from Krapina: A descriptive and Comparative Study*. (Ph. D. Dissertation).
- Solounias N, Teaford M, Walker A (1988) Interpreting the diet of extinct ruminants: the case of a non-browsing giraffid — *Paleobiology*, 14; 287—300.



- Strait SG (1991) Dietary reconstruction in small-bodied fossil primates. (Ph. D. Dissertation). State University of New York at Stony Brook.
- Szalay FS (1975) Hunting-scavenging protohominids: a model for hominid origins. — *Man*, 10; 420—429.
- Teaford MF (1983) Functional morphology of the underbite in two species of langurs. — *Journal of Dental Research*, 6; 183.
- Teaford MF (1985) Molar microwear and diet in the genus *Cebus*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 66; 363—370.
- Teaford MF (1986) Dental microwear and diet in two species of *Colobus*. — in: Else J & Lee P (Eds) *Proceedings of the tenth annual international primatological conference*, Volume 2. Primate Ecology and Conservation pp. 63—66. Cambridge University Press, Cambridge.
- Teaford MF (1988) A review of Dental microwear and diet in modern mammals. — *Scanning Microscopy*, 2; 1149—1166.
- Teaford MF & Glander KE (1991) Dental microwear in live, wild-trapped *Alouatta* from Costa Rica. — *American Journal of Physical Anthropology*, 85; 313—320.
- Teaford MF & Leakey MG (1992) Dental microwear and diet in Plio-Pleistocene cercopithecoids from Kenya. — *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement, 14; 160.
- Teaford MF & Oyen OJ (1989a) Differences in the rate of molar wear between monkeys raised on different diets. — *Journal of Dental Research*, 68; 1513—1518.
- Teaford MF & Oyen OJ (1989b) *In vivo* and *in vitro* turnover in dental microwear. — *American Journal of Physical Anthropology*, 80; 447—460.
- Teaford MF & Oyen OJ (1989c) Live primates and dental replication: new problems and new techniques. — *American Journal of Physical Anthropology*, 80; 73—81.
- Teaford MF & Robinson JG (1989) Seasonal or ecological differences in diet and molar microwear in *Cebus nigrivittatus*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 80; 391—401.
- Teaford MF & Runestad JA (1992) Dental microwear and diet in Venezuelan Primates. — *American Journal of Physical Anthropology*, 88; 347—364.
- Teaford MF & Walker AC (1984) Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and a comment on the presumed diet of *Sivapithecus*. — *American Journal of Physical Anthropology*, 64; 191—200.
- Ungar PS (1988) Early hominid incisor bevelling patterns. — *American Journal of Physical Anthropology*, 75; 282.
- Ungar PS (1990a) Incisor microwear and feeding behavior in *Alouatta seniculus* and *Cebus olivaceus*. — *American Journal of Primatology*, 20; 43—50.
- Ungar PS (1990b) A preliminary analysis of incisor microwear and feeding behavior in two platyrrhine species. — *American Journal of Physical Anthropology*, 81; 310.
- Ungar PS (1992) Incisor microwear and feeding behavior of four Sumatran anthropoids. (Ph. D. Dissertation). State University of New York at Stony Brook.
- Ungar PS (in prep): Anterior dental microwear of four Sumatran anthropoid primates. — To be submitted to *American Journal of Physical Anthropology*.
- Ungar PS & Grine FE (1991) Incisor size and wear in *Australopithecus africanus* and *Paranthropus robustus*. — *Journal of Human Evolution*, 20; 313—340.
- Ungar PS, Simon J-C, Cooper JW (1991) A semiautomated image analysis procedure for the quantification of dental microwear. — *Scanning*, 13; 31—36.
- Valkenburg BM van, Teaford MF & Walker AC (1990) Molar microwear and diet in large carnivores: inferences concerning diet in the sabretooth cat, *Smilodon fatalis*. — *Journal of Zoology* (London), 222; 319—340.
- Walker AC (1981) Dietary hypotheses and human evolution. — *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Series B, 292; 57—64.
- Walker AC (1984) Mechanisms of Honing in the male baboon canine. — *American Journal of Physical Anthropology*, 65; 47—60.
- Walker AC, Hoeck HN & Perez L (1978) Microwear of mammalian teeth as an indicator of diet. — *Science*, 201; 808—810.
- Walker PL (1976) Wear striations on the incisors of cercopithecoid monkeys as an index of diet and habitat preference. — *American Journal of Physical Anthropology*, 45; 299—308.
- Wallace JA (1975) Dietary adaptations in *Australopithecus* and early *Homo*. — in: Tuttle R (Ed.) *Paleoanthropology, Morphology and Paleoecology*, pp. 203—223. Mouton, The Hague.
- Wallace JA (1978) Evolutionary trends in the early hominid dentition. — in: Jolly C (Ed.) *Early Hominids of Africa*, pp. 285—310. Duckworth, London.
- Weidenreich F (1937) The dentition of *Sinanthropus pekinensis*. — *Paleontologica Sinica*, 101; 1—180.
- Wood BA (1979) An analysis of tooth and body size relationships in five primate taxa. — *Folia Primatologica*, 31; 187—211.
- Wood BA (1981) Tooth size and shape and their relevance to studies of hominid evolution. — *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Series B, 292; 65—76.
- Wood BA & Abbott SA (1983) Analysis of the dental morphology of Plio-Pleistocene hominids. I. Mandibular molars — crown area measurements and morphological traits. — *Journal of Anatomy*, 136; 197—219.

- Wood BA & Stack CG (1980) Does allometry explain the differences between "gracile" and "robust" australopithecines? — *American Journal of Physical Anthropology*, 52; 55—62.
- Young WG & Marty TM (1986) Wear and microwear on the teeth of a moose (*Alces alces*) population in Manitoba, Canada. — *Canadian Journal of Zoology*, 64; 2467—2479.
- Young WG, Stephens M & Juff R (1987) Tooth wear and enamel structure in the mandibular incisors of six species of kangaroo (Marsupialia: Macropodinae) — Delivered at the De Vis Symposium, Queensland Museum, Australia.

*Mailing address:* Peter S. Ungar, Ph. D.  
Department of Cell Biology and Anatomy  
The Johns Hopkins University  
School of Medicine  
725 North Wolfe Street  
Baltimore, MD 21205. USA





## DR. HARSÁNYI LÁSZLÓ 1926 — 1992



*Dr. Harsányi László* egyetemi tanár, az orvostudományok kandidátusa, a Pécsi Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetének igazgatója 1992. március 15-én, életének 66. évében tragikus hirtelenséggel, váratlanul elhunyt.

A Budapesti Orvostudományi Egyetemen 1951-ben szerzett orvosdoktori diplomát. Azon kevesek közé tartozott, akik kezdettől és tudatosan az igazságügyi orvostan művelésére készültek fel. Az egyetem befejezését követően a Budapesti Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetében kezdett dolgozni. Tanítványa lehetett a szakma egyik legkiemelkedőbb művelőjének, Incze Gyula professzornak. A választott szakterület ismereteinek elsajátítása és igényes művelése mellett tudományos érdeklődése igen korán a személyazonosítás, a csontvázleletek értékelése, az igazságügyi orvostan és az antropológia határterületére irányult. Nemeskéri János professzorral együttműködve számos igen értékes megállapítást tettek az igazságügyi antropológia területén, közlemények tucatjait jelentették meg, és az általuk kidolgozott kormeghatározási módszert ma is széleskörűen használják. Az igazságügyi orvostani és a kóronctani szakvizsgák megszerzését követően "A csontváz orvosszakértői vizsgálatának egyes kérdései" című kandidátusi disszertációját 1966-ban védte meg. Szerológiai és antropológiai kutatásai mellett, kiváló mű-

velője az orvosi jognak, az igazságügyi fogorvostan kérdéseinek. Hatékony szakmai működésének elismeréseként lett a Budapesti Orvostudományi Egyetem Fogorvosi Karának önálló oktatója, később dékánhelyettese.

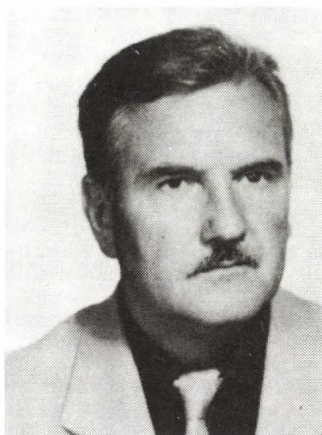
A Pécsi Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetének igazgatójává 1977-ben nevezték ki, mint egyetemi tanárt. Itt mind oktató, mind tudományos kutató munkáját továbbfejlesztette, szakterületének kiváló művelője és nemzetközileg értékelt tanítója volt. Rektorhelyettesként sokat tett az elmúlt évek nehézségei között az egyetem integritásának megőrzéséért. Munkássága elismeréseként számos kitüntetésben részesült, több nemzeti és nemzetközi társaság tiszteletbeli tagjává választotta. Utoljára 1992. január 20-án a csontmaradványok igazságügyi orvostani vizsgálata témakörében elért tudományos eredményeiért a japán Kitasato Egyetem Tudományos Bizottsága által alapított tiszteleti érmét nyerte el. Aktív tagja és a vezetőség meghatározó egyénisége volt a Magyar Igazságügyi Orvosok Társaságának. Éveken keresztül tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Antropológiai Bizottságának. Szakmájából adódóan munkássága gyakran széles publicitást nyert. Az utóbbi években alapvető szerepet játszott Nagy Imre és mártírtársai földi maradványainak azonosítási folyamatában, és vezette azt az akadémiai bizottságot, amely a barguzini csontvázlelet tudományos igényű értékelését végezte el. Kezdeményezője volt a környező országok azon szakmai együttműködésének, amely Alpok — Adria — Pannónia egyesülés néven a halála után kezd kibontakozni.

Váratlan halála óriási veszteséget jelent nemcsak családjának, közvetlen munkatársainak és szűkebb értelemben vett szakmájának, hanem mindazon határterületeknek is, melyeknek rendszeres művelője volt. Tanításait és emlékeit kegyelettel megőrizzük.

*Dr. Varga Tibor*

## DR. LENGYEL IMRE ANDRÁS

### 1934 — 1992



A halál, az elmúlás mindig nagyon megrendítő, de különösen az, amikor egy kollégától, egy kiváló szakembertől, a szó nemes értelmében egy EMBERTől kell utolsó földi búcsút venni.

*Dr. Lengyel Imre* egyetemi tanár 1934. szeptember 11-én Budapesten született. Édesapja jónévvű nemzetközi jogász volt. A szülők nagy gondot fordítottak fiúk nevelésére, aki már kisgyermek korában Angliában ismerte meg az idegen nyelvet. Az ott eltöltött tíz év alatt szerzett nyelvtudás később is hatással volt életére.

Tizennégy éves korában középiskolai tanulmányait a budapesti Árpád Gimnáziumban folytatta. Ezek az évek a hagyománytisztelő és hazaszeretetet mélyítették el benne. Középiskolai tanulmányait követően a budapesti Orvostudományi Egyetemre iratkozott be, ahol 1958-ban avatták orvosá.

Érdeklődése már ekkor széles körű és a tudomány művelése felé irányult. 1955 — 1957 között demonstrátorként ismerkedett az oktatási és kutatómunka alapelemeivel. Két diákkori konferencián szerepelt eredményesen, és részt vett a Donáth Tibor által szerkesztett "Anatómiai nevek magyarázata" című könyv előkészítésében. Ekkor kapcsolódott be a laboratóriumi fluoreszcensz-mikroszkópos vizsgálatokba. 1957. december 1-től az Anatómiai Intézet központi gyakoromoka volt. Egyetemi tanulmányait befejezve gyakornokként ok-

tatta a magyar, illetőleg az angol anyanyelvű afrikai hallgatókat. 1960-ban "Az orvosi laboratóriumi asszisztensek kézikönyvé"-nek szövettani, kórszövettani, hisztokémiai és hisztotechnikai fejezeteit írta meg. Ekkor kezdett el behatóbban foglalkozni a csontszövet morfológiájával, bio- és hisztokémiájával.

1960. október 1-től, mint klinikai orvost a SOTE I. sz. Belgyógyászati Klinikájának röntgen osztályára helyezték át, ahol 1964. december 31-ig dolgozott. Eredményes csontvizsgálatai alapján az utrechti és mainzi egyetemeken tartott előadásokat.

1965. január 1-től egyetemi tanársegédként a pestszentimrei szakosított körzeti rendelőintézetbe kérte áthelyezését, ahol 1977 májusának végéig dolgozott körzeti orvosként. Ezután több hónapos betegségen esett át, majd munkáját a pestszentimrei Szakorvosi Rendelőintézet Központi Laboratóriumában folytatta. Közben 1978-ban laboratóriumi szakképesítést szerzett.

1980-ban visszatért a Semmelweis Orvostudományi Egyetem kötelékébe, ahol az Ér- és Szívsebészeti Klinika diagnosztikai laboratóriumát vezette 1992. július 15-én bekövetkezett haláláig.

Lengyel Imre már korán, egyetemi hallgató korában megkezdte kutatásait, amelyeket a gyakorló orvos számára talán csak hobbynak tűnő területen végzett. Az ásatag csontok kémiai összetételének változásával, a csontváz nemének kémiai (citrátartalom) módszerekkel történő meghatározásával és a csontok ABO vércsoport tulajdonságainak megállapításával foglalkozott. Ehhez indíttatását Nemeskéri János antropológustól kapta. Ezzel a hazai paleoserológiai — paleooszteológiai tudományterület megalapítója lett. Ezeket a kutatásokat eleinte a Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézetének külső munkatársaként, majd önállóan végezte. Így került kapcsolatba a Természettudományi Múzeum Embertani Tárával és a szegedi József Attila Tudományegyetem Embertani Tanszékével. Utóbbi helyen 1971-től hét féléven át tartott előadásokat és gyakorlatokat.

Publikációs tevékenységének kezdete 1958-ra nyúlik vissza és azóta nagyon intenzívvé vált. Különösen jelentős ebből a szempontból az 1963-as év, amikor részben önálló, részben Nemeskéri Jánossal közösen megjelentetett közleményeiben a paleoserológiai — paleooszteológiai vizsgálatok elméleti alapjait foglalta össze, de már konkrét eredményekről is beszámolt. Munkájának intenzitására jellemző, hogy 1963 és 1983 között mintegy 90 cikke jelent meg angol, német, spanyol, francia és magyar nyelven. Mintavétele a korai neolitikumtól a XIX. század elejéig tart, mintegy 6000 évet ölel át, és 10 000-nél több vizsgálata világviszonylatban is egyedülálló. Ezt a nagy teljesítményt angol és német nyelvtudásának, valamint orosz és spanyol nyelvismeretének is köszönhet.

Mivel régészeti hiteles leletegyütteseket választott, melyek nagyobb része antropológiai szempontból is feldolgozott, lehetővé vált eredményeinek komplex módszerekkel történő összehasonlítása. Eredményei gazdagították a különböző populációk etnikai kérdéseinek megvilágítását, az egykori társadalmi szerkezetek rekonstrukcióját, a temetőkön belüli etnikai kérdések eldöntését (a genealógiai meghatározásokat).

Tudományos életének egyik jelentős állomása volt 1976, amikor az előző évben megjelent "Paleoserology" című könyve alapján a biológia tudomány kandidátusa fokozatot nyert el. 1983-ban "Paleoserológiai vizsgálatok eredményeinek populációs genetikai értékelése" című disszertációjával a biológiai tudomány (genetika) doktora fokozatot érte el.



Tudományos munkáját mindig a naprakész elméleti felkészültség, módszereinek állandó tökéletesítése és a permanens adatgyűjtés jellemezte.

Lengyel Imre ezen túlmenően oktatott a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen, a szegedi József Attila és a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Ez utóbbit a postgradualis antropológus/humánbiológus szakképzés keretében a "Paleoserologia" tárgyat adta elő; ez minősül immár utolsó egyetemi előadássorozatának.

Sokoldalú munkásságának eredményeként 1979. szeptember 1-én az Eötvös Loránd Tudományegyetemtől címzetes egyetemi docensi címet, majd a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen egyetemi tanári kinevezést kapott. Életének utolsó néhány évében a SOTE Ér- és Szívsebészeti Klinikája Laboratóriumának vezetőjeként tevékenykedett. Résztvevője volt az első magyar szívatültetéseket végző teamnek.

Lengyel Imre több hazai és külföldi társaság tagja volt. Így – többek között – 1970 óta a Magyar Tudományos Akadémia Antropológiai Bizottságának, 1980-tól a Biokémiai Bizottság Klinikai – Kémiai Munkacsoportjának, a közelmúltban megalakult Széchenyi Társaságnak, ahol az értelmiségi klubot vezette. Jóllehet, korábban nem foglalkozott politikával, a rendszerváltás után, 1990 óta bekapcsolódott a Kereszténydemokrata Néppárt két szekciójának a munkájába is, ahol vezetőként működött. Tagjai sorába választotta az International Association of Human Genetists és a Paleopathology Association.

Külföldi kapcsolatai is kiterjedtek voltak. A korábbi NDK Akadémiájának Régészeti Intézetével, a Humboldt Egyetem, az újvidéki, az utrechti és a pisai egyetemek Embertani Intézeteivel, a torontói Royal Ontario Museummal, a villanovai Egyetem Régészeti és Művészettörténeti tanszékével, a washingtoni Smithsonian Institute-tal és még számos más külföldi intézménnyel volt aktív kapcsolat. Sok előadást tartott külföldi kongresszusokon (1979, 1982 Olaszország; 1980 Anglia, Franciaország, Hollandia; 1981 Kanada, NSZK).

1978-ban a Wenner-Gren alapítvány, 1980-ban a Centre National de la Recherche Scientifique emlékéremmel ismerte el munkásságát.

Életéről nagyon nehéz teljes képet nyújtani. A halkszavú, mindig segítőkész, szeretettel macsómozgásának nevezett kolléga, barát, igazi – a szó szoros értelmében vett – ember volt. A nehéz időkben nem hirdette, de 58 éve alatt élte a protestáns keresztény ember életét. Az utóbbi három év tette lehetővé felkészültségének, intelligenciájának, tettrekészségének kibontakozását. Nem csupán a tudomány, hanem a mindennapi élet terén is akart alkotni. Tervezett egészségügyi elképzeléseit, sajnós, a sírba vitte.

Kissé zárkózott, mégis példakép volt az emberekkel való kapcsolataiban. Nagyon szerette szüleit. Édesanyja halála a szűkebb családdal való utolsó emberi kapcsolat megszakítását jelentette, de csak haláláig. Hamvait szülei sírjában helyezték örök nyugalomra.

E sorok írójának többször volt alkalma magyar vagy csodálatosan szép angol nyelvű előadásait hallani, melyek a tárgyyszerűség, a tömörség, a logikus felépítés mellett mindig tartalmaztak új információkat. Sem a magánéletben, sem a tudományos vitában hangos szavát nem lehetett hallani, de érvei mindig meggyőzték hallgatóit.

Nehéz elhinni, hogy egy fatális műszaki hiba miatt bekövetkezett autóbaleset vetett véget ennek a gazdag életnek, és elrabolta tőlünk a halál földi életének teljében, amikor még minden bizonynyal a tudomány és a közélet terén oly sokat tehetett volna.

Szakképzettségét tekintve orvos volt, de szorosan kapcsolódott a régészeti, antropológiai kutatásokhoz. Emlékét a magyar antropológia munkáiban is megőrzi.

Búcsúszom Tőle Khajján Rubáiját költő soraival:

*"Élet és Halál közt dús gyümölcsbe ért  
lelkem ágában sok fanyar Miért;  
csak az Ember marad örök titok:  
Miért él, ha meghal?  
S miért hal meg, ha élt?"*

Isten veled Imre, gazdag életed szolgáljon példaképül az utókor számára.

Farkas Gyula

**VALERIJ PAVELCIK ALEKSEEV**  
**1929 — 1991**

*Valerij Pavelcik Alekseevet*, a moszkvai akadémiai Régészeti Intézet igazgatóját, a volt Szovjetunió vezető antropológusát 1991. november 7-én érte a váratlan halál. Egy szépen ívelt, sikeres szakmai életút szakadt meg, nagyon korán.

Alekseev Debetz professzor tanítványa volt, és egész szakmai tevékenysége abban az intézetben folyt, amelynek végül igazgatója is lett. Eredményes szaktudós volt. Kutatásai két, egymáshoz kapcsolódó fő témakörre épültek: az etnogenezisre és a rasszgenezisre. Kutatásainak legfontosabb színtere Észak-Ázsia (Tuwa expedíció), Dél-Szibéria (neolitikori kultúrák), illetőleg Észak-Kaukázus volt, de a világ számos más területén élő vagy élt népségek is foglalkoztatták. Ausztráliai és új-guineai kutatásai alapján fontos tanulmányt írt az ausztraloid rasszról. A Schwidetzky professzorasszony által szerkesztett "Rassengeschichte der Menschheit" sorozatban ő írta meg a Szovjetunió népeiről szóló kötetet. Egy általános áttekintést adó műve, "Az emberi rasszok földrajza" című könyve 1977-ben jelent meg magyarul, a Gondolat kiadásában. Alekseev hangsúlyozta a földrajzi és szociális tényezők hatását a rasszok közötti különbségek kialakulásában, az időfaktor fontosságát a taxonómiai kontinuitásban, és következetesen állást foglalt a rasszizmus ellen.

Kutatásainak jelentős részét tették ki a paleoantropológiai tanulmányai, és fontos tudománytörténeti munkákat is publikált. Meg kell említeni humánökológiai munkásságát is; egyik legutolsó dolgozatában a történeti antropológia és az etnogenezis problémáit elemezte.

Alekseev vezette a SZUTA munkacsoportját, amely 1990. januárjában Moszkvában az MTA szakértői bizottságával közösen vizsgálta meg a Barguzinból előkerült csontmaradványokat. A "Nem Petőfi!" című kötetben megjelent tanulmányában egyértelműen állást foglalt amellett, hogy a vizsgált csontleletek nem származhattak Petőfi Sándortól.

Alekseev professzor a nagy orosz antropológus generáció talán utolsó tagjaként nemzetközileg is elismert, a Szovjetunió tudományos közéletében meghatározó egyéniség volt. Több nyugati nyelven is jól beszélt, így hazáját számos nemzetközi kongresszuson, több folyóirat szerkesztőbizottságában eredményesen képviselte. Nyitott volt mind a szakkérdések megvitatására, mind a világ dolgaira.

Kiemelkedő szakmai munkásságát könyvei és tanulmányai, kedves egyéniségének emlékét orosz és külföldi, köztük mi, magyar kollégái őrizzük meg.

*Dr Eiben Ottó*

# A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK MŰKÖDÉSE AZ 1992. ÉVBEN

275. szakülés, 1992. január 20.

**THOMA ANDOR** (Louvain-La-Neuve, Belgium): Csoportosulás és elkülönülés a mai embernél.

276. szakülés, 1992. február 10.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Rektora, a Természettudományi Kar dékánja és a 111 éves Embertani Tanszék munkatársai, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályával, az MTA Antropológiai Bizottságával és a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályával, valamint a European Anthropological Association Magyar Csoportjával együttműködve *tudományos üléssel* emlékeztek meg Ponori Török Aurél (1842–1912), az első magyar antropológus professzor, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja születésének 150. évfordulójáról, az alábbi programmal:

1992. február 10-én, hétfőn 10<sup>30</sup> órakor megkoszorúzták Ponori Török Aurél sírját a Farkasréti temető 9. parcellájában.

12<sup>00</sup> órakor Ponori Török Aurél emléktábláját, Kiss Sándor szobrászművész alkotását az ELTE Embertani Tanszékének falán (Budapest VIII., Puskin utca 3.) **Vékás Lajos** akadémikus, az ELTE rektora leplezte le.

Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya nevében emlékezett Ponori Török Aurélra, az MTA levelező tagjára **Vida Gábor** akadémikus, osztályelnök-helyettes.

Ezután a külföldi vendégek, Prof. **G. Hauser** (Bécs) és Doc. **D. Siváková** (Pozsony) üdvözlő beszédei hangzottak el.

Ponori Török Aurél antropológus professzor munkásságáról **Eiben Ottó** professzor, az ELTE Embertani Tanszékének vezetője emlékezett meg. (Emlékbeszéde e kötet 3–6. oldalán olvasható.)

14<sup>30</sup> órakor a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának és a European Anthropological Association Magyar Csoportjának *tudományos ülését* tartották meg az ELTE Embertani Tanszékén. A következő előadások hangzottak el:

*Elnöki megnyitó*

**G. HAUSER** (Bécsi Tudományegyetem Szövet- és Fejlődéstani Intézete, Bécs): The Man from the Hauslabjoch in the Ötztal Alps.

**D. SIVÁKOVÁ** (Komenský Egyetem Antropológiai Tanszéke, Pozsony): Serum protein polymorphisms in Slovakia.

**FARKAS GY.** (JATE Embertani Tanszéke, Szeged): A történeti antropológiai kutatások múltja, jelene és jövője Magyarországon.

**HORVÁTH CS. — PAP I.** (MTM Tudománytörténeti Gyűjtemény; MTM Embertani Tár, Budapest): Török Aurél vizsgálatai kaukázusi makrocefál koponyákon.

**GYENIS GY.** (ELTE Embertani Tanszék, Budapest): Összefüggések az egyetemisták testi fejlettsége és szakválasztása és a szülők iskolai végzettsége között.

277/3. szakülés, 1992. március 30.

**CSOKNYAY JUDIT — BORSOS ANTAL — ROHÁCSNÉ LEHÓ ETELKA**: A fiatalkori terhességmegszakítások okainak vizsgálata.

**GÁRDOS ÉVA — JOUBERT KÁLMÁN**: A terhességartam és a születéskori testtömeg összefüggése néhány szocio-demográfiai változóval.

278. szakülés, 1992. április 13.

**FARKAS GYULÁ**t köszöntötte a Szakosztály.

**KÓSA FERENC**: Európai és negrid magzati csontvázak antropológiai jellemzői.

**JUSZT ZSUZSA — FINNEGAN, MICHAEL**: Árpád-kori szériák összehasonlító vizsgálata.

**HENKEY GYULA**: Kisújszállási nagykunok etnikai embertani vizsgálata.



A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának Antropológiai—Pediátriai Szekciója a KSH Népeségtudományi Kutató Intézettel és a Kossuth Lajos Tudományegyetem Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszékével együttműködésben *kétnapos tudományos ülést* tartott Debrecenben a Kossuth Lajos Tudományegyetemen.

Az ülés védnöke volt **Dr. Lipták András** professzor, a KLTE rektora és **Dr. Vukovich György**, a Központi Statisztikai Hivatal elnöke.

## 1992. május 29. péntek

Az ülés megnyitóján a résztvevőket köszöntötte **dr. Blatniczky László** a Pediátriai—Antropológiai szekció elnöke; **dr. Brücher Ernő** a KLTE Természettudományi Kar dékánja; **dr. Gertrúd Hauser** (Ausztria, Wien) az EAA alelnöke és **dr. Eiben Ottó** az MTA Antropológiai Bizottságának elnöke.

Az előadások a következő csoportosításban és sorrendben hangzottak el:

*A terhességgel és a terhesség kimenetelével összefüggő biológiai és szociodemográfiai kérdések*

**PONGRÁCZ TIBORNÉ:** Abortuszkérdés Magyarországon.

**FARKAS GYULA:** Társadalmi változás és serdülés.

**BOÓCNÉ SÁFÁR GYÖNGYI:** A csecsemőhalandóság társadalmi egyenlőtlenségei.

**SZILÁGYI KATALIN, TÓTH ILONA, NYILAS KÁROLY, G. SZABÓ TERÉZIA:** Halálozási viszonyok és halálokok a gyermek és ifjú korban egy rétközi népességben (Beszterec) 1824—1978 között.

**GÁRDOS ÉVA, JOUBERT KÁLMÁN:** A terhesség alatti anyai testtömeggyarapodás referencia értékei Magyarországon.

**LEGEZA ÁGNES:** Tudd mit teszel (videofilm és előadás).

*Növekedésvizsgálatok*

**BRANDT, INGEBORG:** Growth and Development of Preterm and Full Term Infants. Results of the Bonn Longitudinal Study.

**EIBEN OTTÓ:** A növekedésvizsgálatok néhány aktuális kérdése.

**G. SZABÓ TERÉZIA, GÖNCZI ANDRÁS, NYILAS KÁROLY:** A gyermekek testfejltségének változása az elmúlt 40 évben egy Hajdú-Bihar megyei településen (Téglás).

**JOUBERT KÁLMÁN, ÁGFALVI RÓZSA, DARVAY SAROLTA:** A magyar gyermekek gyarapodási és növekedési sebességének referencia értékei születéstől hatéves korig.

*Testösszetétel, testarányok*

**MAY, EBERHARDT:** Zur Vergleichbarkeit und Standardisierung von Maßen, Indices und Variabilitätsparametern bei unterschiedlichen Körperhöhen.

**BODZSÁR ÉVA, PÁPAI JÚLIA:** A székesfehérvári gyermekek testösszetétel változása 7 és 18 év között.

**BLATNICZKY LÁSZLÓ:** Budapesti testnevelési tagozatos gyermekek testösszetétele.

**DÖBER ILONA, KIRÁLYFALVI LÁSZLÓ:** A pubertáskorú gyermekek testösszetétele.

**SZÉCHÉNYI-NAGY ISTVÁN, KOVÁCS ZSOLT, PÉTER FERENC:** Budapesti iskolások pajzsmirigy térfogata és annak viszonya az életkorhoz, testtömeghez, testmagassághoz, testfelülethez és nemhez.

## 1992. május 30. szombat

*Fizikai fitness, teljesítmény*

**BARABÁS ANIKÓ:** Fizikai fitnessre irányuló vizsgálatok EUROFIT tesztekkel.

**PÁPAI JÚLIA, BODZSÁR ÉVA:** Növekedés, érés és teljesítmény.

**SZABÓ TAMÁS:** Sportoló ifjak néhány fiziológiai paramétere.

*Rendellenességek, hibák, betegségek:*

**HAUSER, GERTRUD:** Epidermal structure variations (papillary ridges, creases) — pointers to pathologies.

**POSPÍŠIL, MILAN:** Variation in age-related asymmetry on finger dermatoglyphics.

**BUDAI JÓZSEF:** A fogyasztékos körében folyó humánbiológiai kutatások néhány fontosabb kérdése.

**BAKÓ ATTILA, NYILAS KÁROLY, G. SZABÓ TERÉZIA:** Fogazatrendellenességek és néhány fejméret mentálisan retardált gyermekeknél.

**MORAVA ÉVA, MOLNÁR D., HARANGI F.:** Antropometriai mérések allergiás gyermekeknél.

**VIOLA SÁNDOR:** Gerincmozgások, ízületek kötöttsége gyermekkorban (3154 gyermek prospektív vizsgálata 5—14 éves korig).

*Tápláltság, serdülés, menarche:*

**ÖRLEY JUDIT, HAJDÚ ILONA:** Obesitasos leányok követéses vizsgálata.

**CSOKNYAY JUDIT:** A tápláltsági állapot hatása a menarche megjelenésére és az azt követő menzeszekre.

**SZÖLLŐSI ERZSÉBET, JÓKAI MÁRTA:** Túlsúlyosság előfordulása felsőfokú iskoláslányok között.

**MOLNÁR D. LÁSZLÓ, GÁRDOS ÉVA, JOUBERT KÁLMÁN:** A születéskori testtömeg és a lakás zsúfoltsága közötti kapcsolat vizsgálata.

280. szakülés, 1992. november 2.

**ROSS, WILLIAM:** (Burnaby, B. C., Canada): The new trends of kinantropometry.

**GYENIS GYULA:** A család nagysága és a testméretek a magyar egyetemi hallgatóknál.

**EIBEN OTTÓ:** Beszámoló az EAA Madridban rendezett, VIII. Kongresszusáról.

**GYENIS GYULA:** Beszámoló az EAA Magyar Csoportjának pénzügyi helyzetéről.

281. szakülés, 1992. december 14.

**PAP MIKLÓS:** Humán populációk genetikai struktúrája — elméleti és gyakorlati kérdések.

**BENKŐ MIKLÓS:** Tanulmányút a Mongol–Altáj kazakjai között.

S. É.

\*

## AZ ANTROPOLÓGIA SZEREPE A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG SZEGEDI CSOPORTJÁNAK ÉLETÉBEN

Negyven éve, 1952 május 17-én alakult meg a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportja, amely 1993. február 4-én tartotta 300. ülését. Ebből az alkalomból elkészült a Csoport négy évtizedes tevékenységének értékelése.

A magyar antropológia fő vitafóruma a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya, azonban a Szegedi Csoport is lehetőséget teremt antropológiai vonatkozású előadások tartására.

A szegedi antropológusokkal kapcsolatos és a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportjával összefüggő néhány eseményt a következőkben foglalhatjuk össze.

**Bartucz Lajos** professzor 1962-ben a Magyar Biológiai Társaság "Tiszteletbeli tagja" címet kapta.

**Lipták Pál** professzort 1980-ban nyugdíjbavonulása alkalmából külön előadóülés keretében búcsúztattuk.

Minden bizonnyal a magyar antropológia elismerését jelenti az, hogy a Szegedi Csoport vezetője 1990 óta a JATE Embertani Tanszékének professzora.

A mintegy 880 előadás közül 25 alkalommal tartottunk olyan előadást, melynek antropológiai témaköre volt.

E néhány adat is igazolja, hogy a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportjában is van lehetőség arra, hogy a magyar antropológia, közelebbről a szegedi Embertani Tanszék és az azzal együttműködő más intézmények képviselői beszámolhassanak eredményeikről. Ez a lehetőség a jövőben is biztosítottnak látszik, és ezzel a magyar antropológia egy másik népszerűsítési fóruma áll rendelkezésünkre.

Farkas L. Gyula

## BARTUCZ LAJOS EMLÉKPLAKETT ALAPÍTÁSA

A Szegedi József Attila Tudományegyetem Egyetemi Tanácsa 1987. június 4-i VII. rendes ülésének 93. sz. határozatában hozzájárult az Embertani Tanszék volt professzorának emlékére a "**Bartucz Lajos emléklakett**" alapításához.

Az emléklakettet az egyetem mindenkor rektora — az MTA Antropológiai Bizottságának (vagy jogutód-jának) és az Egyetemi Tanácsnak a meghallgatása után — kétvétenként adományozhatja.

Olyan magyar oktatók, kutatók kaphatják, akik az antropológia oktatása, kutatása, hazai fejlesztése és külföldi elismertetése terén kimagasló eredményeket értek el. A külföldiek közül ebben az elismerésben részesülhetnek, akik a JATE Embertani Tanszéke külföldi kapcsolatainak és tudományos együttműködésének a terén eredményes munkát végeztek.

Az emléklakett *Lapis András* szegedi szobrászművész alkotása. A bronzból készült plakett 12.2 cm átmérőjű, egyik oldalán a *Homo sapiens neanderthalensis* domborított profilja, másik oldalán Bartucz Lajos profilban ábrázolt képmása van. A plakett szélén Omar Khajjam idézete olvasható: "Csak az ember marad örök titok: Miért él, ha meghal? S miért hal meg, ha élt?"

Az emléklakettet először 1989-ben 75. születésnapja alkalmából *Lipták Pál* professzornak, a szegedi Embertani Tanszék 1960—1980 között volt vezetőjének ítélték oda. A tanszék fennállásának 50. évfordulójakor, 1990-ben, *Hubert Waller* professzor (Brema, NSZK) és a tanszék jelenlegi vezetője, *Farkas Gyula* professzor kapták. 1992-ben *Dezső Gyula* ny. főtanácsos, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának volt tudományos titkára részesült ebben az elismerésben.

*Farkas L. Gyula*

\*

*Dr Eiben Ottó* professzort, az ELTE Embertani Tanszékének vezetőjét a Horvát Antropológiai Társaság tiszteleti tagjává választotta. Az erről szóló oklevelet a 18. School of Biological Anthropology keretében, Zágrábban, 1992. augusztus 31-én H. Maver és P. Rudan professzor adta át a kitüntetettnek.



KOVÁCS LÁSZLÓ (Szerk.): *Nem Petőfi!* (Szentágothai János előszavával. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992. 261. oldal. Ára: 320,- Ft).

1989 júliusában a magyar mediában felröppent a hír: megtalálták a Burját Köztársaságban levő Barguzin település temetőjében Petőfi Sándor csontvázát.

Ettől kezdve elszabadult a pokol. A feltárást finanszírozó magánvállalkozó és az általa toborzott társaság — karöltve az újságírók egy csoportjával — ádáz harcot folytatott azért, hogy feltételezésüket az egész ország elfogadja, hogy nagy reklámozással eltemessék hazai földben az általuk Petőfi csontvázának tartott leletet.

Azonban aránylag meglehetősen rövid idő alatt felmerült a kétely is. Valóban Petőfi csontvázáról van-e szó, egyáltalában férfi leletet tártak fel?

A stílusában nagyon változatos polémiának a MTA által kijelölt természettudományos bizottság volt hivatalos véget vetni. Ennek első tapasztalatai nagyon szkeptikusak és az eredeti feltételezést cáfolók voltak, melyeket a magánvállalkozó természetesen nem fogadott el, és a harc tovább folyt.

Ezt követően 13 szakember végezte el speciális vizsgálatát, melynek szakszerűen dokumentált eredményeit ismerteti a tanulmánykötet, amelyet az Akadémiai Kiadó 1992. decemberében jelentetett meg. Mindegyik amellett foglal állást, hogy a feltárt lelet nem lehet Petőfi Sándor csontváza. Egyrészt azért, mert számos tény azt igazolja, hogy női csontvázat tártak fel, másrészt — és ez sokkal lényegesebb — semmi bizonyíték nincs arra, hogy Petőfi valaha is járt volna Szibériában.

A kötet Szentágothai János akadémikus szellemes előszavával, majd a szerkesztő bevezetőjével kezdődik.

Ezt követően Fekete Sándor és Kiss József irodalomtörténészek fejtik ki véleményüket — konkrét történeti, levéltári, irodalomtörténeti adatokra hivatkozva — arról, hogy a szibériai legenda, illetve mese miért nem igazolható. Több példát említenek arra, hogy az állítólagos levéltári és történeti "bizonyítékok" miért nem fogadhatók el, azokat hogyan hamisították meg.

A következő tanulmányban Kovács László az ásatás előzményeiről és eredményeiről fejt ki elképzeléseit és cáfolatait. Bebizonyítja a lelőhely megválasztásának indokolatlanságát, és leírja az ásatással kapcsolatban felmerült régészeti kételyeit. Mindezek már eleve megkérdőjelezzik a feltárást alapján levont következtetések helyességét.

A csontváz nemének ("férfi") meghatározásával kapcsolatos kételyeket (és az enyhén szólva, csúsztatásokat) taglalja a következő tanulmány (szerzői: Farkas Gyula, Dezső Gyula és Oláh Sándor). Ebben a fejezetben több száz adat cáfolja azt a feltételezést, hogy férfi csontvázról lenne szó. A szerzők rámutatnak a MEGAMORV beszámolóban található több jelentős mérési és számítási hibára is. Ilyen módon semmilyen antropológiai bizonyíték nem támasztja alá az eredeti feltételezést, a csontváz Petőfivel való kapcsolatát.

Hasonló eredményre jutottak a szovjet igazságügyi orvosszakértők is (Gromov és Zvjagin) a kötet következő részében, akik a leletet egy alutáplált, de még inkább terheség miatt bekövetkezett elváltozásokat mutató egyén maradványának tartják.

A paleoszerológus (Lengyel Imre) más módszerekkel, de az előző vizsgálatoktól függetlenül, a csontok citrátartalmára alapítva cáfolja a lelet férfinek történt meghatározását és így Petőfivel való azonosságát. Ez a fejezet azért is nagyon értékes, mert a kiváló felkészültségű szerző a meghatározások elméleti és fiziológiai alapjait is részletesen ismerteti.

A magyar igazságügyi orvosszakértő (Harsányi László) a szovjet kutatóktól eltérő eljárásokkal ugyancsak igazolta az előbbi eredményeket. Megállapította, hogy a lelet 40 évnél régebben, de 100 évnél nem korábban került a földre, így a barguzini ásatók által jelzett 1856-os eltemetési idő nincs összhangban a feltételezésekkel. Ezen kívül azok a kóros elváltozások sem figyelhetők meg a csontokon, melyeket a MEGAMORV jelentés készítői említettek.

Alekszejev akadémikus az antropológiai és igazságügyi orvostani eredményekhez kapcsolódó véleménye ismételt megerősítése az előbbieken említett cáfolatoknak.

Ezt követően mintegy 600, a lelettel kapcsolatos cikk bibliográfiai adata következik (Farkas Gyula és Jusz Zsuzsa összeállításában).

A kötetet Kovács László utószava, majd Hermann Róbert hadtörténész tanulmánya zárja. Utóbbi újabb bizonyítékokat sorol fel a szibériai mese cáfolására.

A tanulmánykötet további adatokat szolgáltat a Petőfi kutatáshoz, ismételt dokumentációt tartalmaz Petőfi szibériai tartózkodásának megcáfolásához. Egyben leleplezi ezt a tudománytörténeti hamisítást, amely a nemzeti érzés megcsúfolása, az egyéni érvényesülés érdekében kifejtett tevékenység egyik újabb példája. Az áltudományos magatartás és annak propagálása az olvasó számára e kötet elolvasása után minden bizonnyal teljesen világossá válik.

Sajnálatos, hogy a kötet szerzői közül négy (Alekszejev akadémikus, Harsányi László és Lengyel Imre professzorok, Kiss József irodalomtörténész) számára cikkeik már csupán postumus munkának számítanak.

A kissé túldimenzionált probléma tudományos szinten való helyretételét, önmegbecsülésünk ismételtlen reális szintre való emelését szolgálja a 13 szakember tanulmánya, akik a kötetben felkészültségük és kutatásaik alapján egymástól függetlenül (!) írták le véleményüket. Ezzel egyidejűleg lezártnak tekinthető a Petőfi-kutatás egy újabb fejezete. Ez nem volt más, mint egy 45 évvel ezelőtt megcáfolt legendának, egy magyarul nem tudó

Pahirja nevű ukrán lakos által 1985-ben ismételtelen felmelegített változata, amely ötvöződött egy nagystílusú változó tevékenységével.

Az egész eseménysorozattal kapcsolatban az egyik szerző, Fekete Sándor nyomán csak azt mondhatjuk, hogy mindazok, akik a kontrollálatlan képtelenségeket a magyar sajtóban több millió példányban hallatlan erőszakossággal terjesztették, nem csupán hibát követtek el, hanem a népámítás cinkosává is váltak. És miután a csálások lelepleződtek, ezeket elhallgatták, a cinkosból társtettesekké lettek.

A MTA Elnöksége által anyagilag támogatott kiadás nem csupán a szakember számára nyújt újabb ismereteket, de a Petőfi élete iránt érdeklődők számára is tanulságos lehet.

Dr. Farkas Gyula

HAUSER, G. — DE STEFANO, G. F. (Eds): *Epigenetic Variations of the Human Skull*. (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele u. Oberriller, Stuttgart, 1989. — 301 oldal, 58 táblázattal, 39 ábrával és 33 táblával. ISBN 3—510—65141—3. Ára: DM 128.—)

A kötet két szerkesztője és nemzetközi szerzőgárdája arra vállalkozott, hogy az emberi koponyacsontokon fellelhető variációkat a legújabb kutatási eredmények ismeretében megvizsgálja. Mennyire azonosíthatók a variációk, mit tudunk azok fejlődéséről, genetikai meghatározottságukról, mennyire osztályozhatók és az osztályozásuk mennyire adekvát, van-e orvosi, sebészeti jelentőségük, hogyan variálnak a populáción belül, illetve a különböző populációk között, stb.? Az atlasz nagytapasztalatú szakemberek gondos munkája, amint azt D. F. Roberts professzor előszavában is kiemeli.

A bevezető fejezet a vizsgált jellegek biológiai jellemzését, a jellegek típusait írja le, és az atlasz használatához ad útmutatást. A könyv nagy részét a 65 epigenetikus jelleg részletes leírása teszi ki, éspedig a kraniológiai normák szerint csoportosítva a jellegeket. A leírások azonos rendszert követnek: minden jellegnek megadják a nomenklaturai és funkcionális, valamint embriológiai és fejlődéstani leírását, genetikai vonatkozásait, orvosi jelentőségét, a módszertani tudnivalókat és végül a populáción belüli és a populációk közötti variációkat. A jellegvariációk egy részét fényképeken is bemutatják, de szinte minden esetben jól szemléltető vonalas ábrák, illetve a fotókra illesztett fóliákon megadott magyarázatok segítik az olvasót. Sok esetben a világirodalomban fellelhető adatok táblázatba foglalt összegezése is megtalálható.

Bár a könyv nemzetközi fogadtatása vegyes volt (v.ö. Roesing — Czarnetzki: *Homo* 42; 81—84. 1991; a Szerkesztők válasza: *Homo* 43; 298—300. 1993), a szerzők és a szerkesztők didaktikus felépítésű, szép kiállítású könyvükkel jó szolgálatot tettek a paleoantropológia, a történeti antropológia kutatóinak, és beírták nevüket a nemzetközi antropológiai irodalomba. Köszönet illeti a Kiadót is az elegáns nyomdai kivitelért.

Dr Eiben Ottó

VOGEL, F.: *Humangenetik in der Welt von heute*. (Springer Verlag, Berlin — Heidelberg—New York—London—Paris—Tokyo—Hong Kong, 1989. 207 oldal, 68 ábrával és táblázatokkal. ISBN 3—540—50717—5. Ára: DM 29.80)

E könyvben Vogel professzor, Európa egyik vezető humángenetikusa, azt a 12 előadását adja közre, amelyet 1988-ban mint vendégprofesszor a salzburgi egyetemen tartott.

Az előadások tematikája a humángenetika történeti és tudományelméleti megalapozásától az emberiség biológiai jövőjének a humángenetika fényénél való felvázolásáig terjed. Olyan témákat is részletesen tárgyal a szerző, mint a coronariasclerosis és a szívinfarktus genetikai aspektusai, a sugárátalmak genetikai rizikói, az evolúciógenetika humán vonatkozásai, a magatartásra és az intellektuális teljesítményre ható genetikai befolyás stb. Az előadásokban a szerző többször visszatér tudományágának kétarcúságára: a humángenetika elméleti tudomány és gyakorlati alkalmazás egysége. Mindkét arcot didaktikusan felépítve, sok példával illusztrálva mutatja be. A sok emlékeztető adat közül is kiemelkedik az a táblázat, amely egy millió ismert fogamzás sorsáról, a kialakult abnormalitásokról stb. tájékoztat.

A könyvben közölt előadások az egyes kérdések nagyon korszerű összefoglalását adják, és nagy érdemük, hogy a szakértő olvasót továbbgondolkodásra készítik.

Dr Eiben Ottó

BASU, A. — GUPTA, R. (Eds): *Human biology of Asian Highland Populations in the Global Context*. (Indian Anthropological Society, Occasional Papers 9. Calcutta, 1989. 132 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. Ára: US \$ 20.00, Rs 110.00)

A magas hegységekben élő népségek biológiája régóta felkeltette a szakemberek érdeklődését szerte a világon, a vizsgálatok zöme mégis csupán az Andokra koncentrált. Ázsiából és Afrikából alig volt adat. E hiányosság pótlására szerveződött egy nagyszabású indiai vizsgálat, majd ez a kötet, hogy a Himalaya közepkeleti és nyugati részén, illetőleg a Tien Shan — Pamir régióban élő népek humánbiológiai vizsgálati adatait összehasonlíthassák a többi magashegységekben élő népeikkel. Paul T. Baker professzor, a probléma kitűnő



szakértője a kötethez írott előszavában összegezi mindazokat a humánbiológiai eredményeket, amelyeket az IBP Human Adaptability projectje keretében 1965 és 1975 között a magas hegységekben élő populációk körében nyertek.

A kötet terjedelmének túlnyomó többségét R. Gupta, A. Basu és munkatársainak, egy 11 tagú kalkuttai munkacsoportnak az összehasonlító vizsgálata teszi ki. A nagy magasságokban (2500 m felett), a Himalayan, az Andokban és Etiópiában élő népek biodemográfiai státusát, reprodukciós, illetve fertilitási és mortalitási adatait vetik össze. Vizsgálják az ott élő gyermekek növekedését, testalkatuk, főleg mellkasuk alakulását, általában testarányaikat. A vizsgálat kiterjedt a haematológiai jellegekre, a vérnyomásra stb. Vizsgálták az említett magas hegységekben élő népek subpopulációi közötti különbségeket, a környezeti tényezők viszonylatában. A kép nem egységes, még a hypoxia tekintetében sem: a Himalayan élő populációk különböznek az Andokban élőtől, de előbbieket hasonlóságot mutatnak az etiópiai magas hegységekben élőkkel. Mindezek az adatok segítik a nagy magasságokhoz való adaptációs mechanizmusok jobb megértését.

S. P. Singh referátuma a Nyugat-Himalaya régióban élő felnőttek antropometriai adatait és a gyermekek testi fejlődésének jellemzőit tárgyalja. Kiemeli a testalkati jelek, elsősorban a mellkas adaptációs változásait (a síkságon élőkhez viszonyítva), a gyermekek lassúbb növekedését, későbbi érését, mezomorf túlsúlyú testfelépítését.

Két rövid tanulmány zárja a kötetet: I. P. Singh és munkatársai a Nyugat-Himalayan élő népek morfológiai, fiziológiai és demográfiai jellemzését adják, Lebedeva és Musuraliev pedig a pamíri magas hegységben, illetve a Tien-Shan alföldön élő nők hypoxiához való alkalmazkodását vizsgálták.

Ez a tanulmánykötet fontos hozzájárulás a magas hegységekben élő populációk humánbiológiai kutatásához.

Dr Eiben Ottó

LOHMAN, T. G. — ROCHE, A. F. — MARTORELL, R. (Eds): *Anthropometric Standardization Reference Manual*. (Human Kinetics Publisher, Inc. Champaign, 1988. 177 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 0—87322—121—4. Ára: US \$ 35.00)

Az antropometriai technikák széles körű alkalmazása sürgette a különböző nézetek, módszerbeli eltérések egyeztetését, a szakemberek közötti konszenzus kialakítását. A szerkesztők vállaltak vezető szerepet abban, hogy több, mint negyven szakember véleményét, tapasztalatait egyeztessék és e kötetben közreadják. A könyv három részben 20 tanulmányt közöl.

Az első rész öt tanulmánya a testméretek és a mérési technika leírását adja: a termet, a fekvő helyzetben mért testhosszúság és a testtömeg; a szegmensek hossza; szélességi méretek; kerületek; bőr/zsírredők. Minden méret leírását fényképekkel, vázlatos rajzokkal egészítik ki a szerzők.

A második rész három rövid módszertani tanulmányt tartalmaz: a mérési hibák, a mérések realitása; melyik oldalon mérjük: a test jobb vagy bal oldalán? Sajnos, a szerzők ez utóbbi kérdésben nem foglalnak állást egyértelműen. (A recenzens véleménye szerint érdemes az eredetileg, vagyis 1912-ben Genfben kijelölt és az IBP által is előírt *bal oldalon* végezni a méréseket.)

A harmadik rész 12 tanulmánya az alkalmazási területeket tekinti át: a (fizikai) antropológia, humánbiológia, a populációs vizsgálatok, a gyermekgyógyászat, a táplálkozástudomány, a rokkantellátás, a biztosítási ügyek, a testösszetétel-vizsgálatok, az obesitas, az akut és krónikus betegségek, a cardiovascularis betegségek és rizikófaktorok, a rákkutatás, a sportorvoslás szemszögéből. E tanulmányok szerzői saját szakterületükön végzett vizsgálataik néhány jellemző eredményét is közlik.

A kötet végén a különböző antropológiai/antropometriai eszközöket forgalmazó cégek listáját, illetőleg a kötet szerzőinek címlistáját is megtaláljuk.

Ez a szép kiállítású, nagyon didaktikus megírt és szerkesztett kötet a szakmai elismerések mellett ugyan egyes kérdésekben vitákra is ad okot, számos szakterület, így az antropológia/humánbiológia mellett a különböző klinikai szakmák, elsősorban a gyermekgyógyászat, a közegészségügy, a táplálkozástudomány, a gerontológia/geriátria, a sport- és testneveléstudomány és sportorvoslás stb. szakembereinek érdeklődésére joggal tarthat számot.

Dr Eiben Ottó

NICOLETTI, I. (Ed.): *Crescita e Maturazione Scheletrica. Eta ossea e predizione della statura adulta*. (Edizioni Centro Studi Auxologici, Firenze, 1990. 141 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. Ára: Lit. 24.000)

A könyv egy firenzei munkacsoport, I. Nicoletti, D. Cheli, G. Nori Bufalini, A. M. Pandimiglio, P. Innocenti és G. F. Vichi munkája, témája pedig a címben megadott növekedés és csontérés, továbbá az alcímben jelzett, felnőtkorra vonatkozó tenetbecslés. A szerzők a TW2 módszerrel dolgoztak, amelyet Nicoletti alkalmazott olasz népességre.

A könyv módszertani alapvetéssel, a csontfejlődés és a csontérés értékelési módszereinek ismertetésével indul. Ezután tárgyalják a TW2 módszert, illetve annak olaszokra adaptált változatát. Toscanában végzett vizsgálataik alapján kidolgozták a TW2 módszer 20 csont, carpalis, illetve RUS változatára az olasz fiúk és leányok percentilis értékeit, és ezeket görbékben és táblázatokon is közreadják. Mindezek alapján bemutatják az



egyed csontérésének értékelési lehetőségeit, 3 év 3 hónapostól 15 év 8 hónapos korig, féléves bontásban. Külön fejezet foglalkozik az élet első 15 hónapjában zajló csontosodási folyamattal. Kísérletet tesznek a szerzők egy egyszerű "csontérési profil" kidolgozására, illetve a felnőttkori termet becslésére a csontfejlődés alapján.

A csontérés vizsgálata ma már a növekedésvizsgálatok elengedhetetlen része. Örvendetes, hogy a szakembereknek immár olasz referenciaértékek is rendelkezésükre állnak. A könyv értékét emeli a gazdag, kitűnő minőségű ábrák egész sora és az igényes, szép kiállítás.

Dr Eiben Ottó

**W-LINDGREN, G. (Ed.):** *Growth as a Mirror of Condition in Society.* (Stockholm Institute of Education Press, Stockholm, 1990. 116 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 91—7656—224—7.)

A kötetben az 1988. áprilisában Stockholmban rendezett konferencia öt előadása jelent meg. A konferencia, amelyet a stockholmi Oktatásügyi Intézet rendezett, a gyermekek növekedését mint a társadalom (biológiai) állapotának tükrözőjét vizsgálta. A konferencia J. M. Tanner címadó főreferátumával kezdődött. Ő a növekedési folyamatot és annak szocio—ökonómiai aspektusait tekintette át, sok példával. Akerman et al. a múlt századi svéd népesség testmagasságát, táplálkozási és egészségi állapotát vizsgálta, bőségesen támaszkodva Hultcrantz (1927) korszaknyitó kutatásaira. Lindgren áttekintette a svédországi növekedésvizsgálatok eredményeit az 1880-as évektől napjainkig. Hauspie a longitudinális növekedésvizsgálatok néhány módszertani kérdését tárgyalta, míg Sunnegardh svéd iskolásgyermekek testösszetételéről, fizikai aktivitásáról és teljesítményeiről számolt be.

A tanulmánykötet jól szolgálja a címben megadott kapcsolat sokoldalú megközelítését.

Dr Eiben Ottó

**SIMONS, J. — BEUNEN, G. P. — RENSON, R. — CLAESSENS, A. L. M. — VANREUSEL, B. — LEFEVRE, J. A. V.:** *Growth and Fitness of Flemish Girls. The Leuven Growth Study.* (HKP Sport Science Monograph Series, Vol. 3. — Human Kinetics Books, Champaign, 1990. 173 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 0—87322—284—9. Ára: US \$ 20.00)

Ez a könyv a "Leuveni növekedésvizsgálat" része, a flamand leányok növekedési és erőnléti adatait dolgozza fel. A vizsgálat az 1960-as években kezdődött, első lépésben a belga fiúk vizsgálatával (lásd Beunen et al. könyvének ismertetését: *Anthrop. Közl.*, 31; 192. 1987/88).

A vizsgálat második lépésére, a leányok vizsgálatára 1974-től kerítettek sort. Ennek keretében 6—18 éves flamand leányok (N = 9940) keresztmetszeti növekedésvizsgálatát végezték el. A vizsgálat kiterjedt a szomatikus, a cardiovascularis és a magatartási komponensekre, valamint a napi testgyakorlásra.

Ez a monográfia részletesen leírja a *pilot study*-t, a vizsgálat megtervezését és a "quality control" megszervezését. A legfontosabb fejezetek a növekedési minta elemzését, a biológiai érést, a fizikai teljesítmények jellemzését adják, valamint feldolgozzák a leányok sportban való részvételét.

Az antropometriai program 25 testméretet (köztük három fejméretet) ölelt fel. Meghatározták a szomatotípust (Heath — Carter technikával) és a csontéletkort (TW2 módszerrel), valamint rögzítették a menarche idejét (*status quo* módszerrel).

A cardiorespiratorikus paraméterek és a sportbeli ügyesség vizsgálata mellett számos információt gyűjtöttek a családi háttérre vonatkozóan is (v. ö. Eiben — Barabás — Pantó: *The Hungarian National Growth Study*). Igen részletes vizsgálati és feldolgozási módszertani leírást adnak a szerzők, ami jellemző a leuveni Katolikus Egyetemen működő humánbiológiai/kinanthropometriai labor precizitására. Az eredményeket zömmel percentilis görbék formájában adják meg. A humánbiológus szívesen venné, ha valamennyi vizsgált testméret matematikai—statisztikai paramétereit táblázatokban is tanulmányozhatná. — A flamand leányok menarchekora 12.91 év volt.

Az egész vizsgálat eredményeit, értékelését Beunen professzor foglalja össze, nemzetközi kitekintést is adva.

A könyv a humánbiológusok mellett elsősorban a testnevelés- és sportkutatók érdeklődésére tarthat számot.

Dr Eiben Ottó

**SODHI, H. S.:** *Sports Anthropometry. A Kinanthropometric Approach.* (Anova Publications, Mohali, 1991. 244+IX oldal, 25 táblázattal, 41 ábrával. ISBN 81—900174—0—3. Ára: US \$ 40.00; Rs 225.00)

A szerző — L. S. Sidhu professzor tanítványa, a Patiala-i Netaji Subhas Nemzeti Sportintézet tudományos osztályvezetője — a kinanthropometria elismert művelője. Könyvében a kinanthropometria általános, tankönyvszerű kifejtését számos saját kutatási eredményével illusztrálja.

Hosszú előszavában visszatekint e tudományág indiai meghonosítására és kifejlődésére. 1987-ben a szerző összegezte az addig megjelent indiai sporttudományi publikációkat: 419 közül 88 (21%) volt kinanthropometriai témájú.

A könyv öt fejezete közül az első a téma általános ismertetését adja: a kinanthropometria meghatározását, a testalkat, a testösszetétel, a növekedés, a fizikai erőnlét stb. rövid vázlatát és mindezek indiai vonatkozásait. A második fejezet a testalkat és sport kapcsolatát tárgyalja, a harmadik pedig az anthropometria alapjait adja meg, a mérőeszközök, testmérések és a mérési technika tankönyvszerű leírásával. A negyedik fejezet a szomatotipizálási módszereket ismerteti hasonló módon, a súlypontot a Heath — Carter-féle anthropometriai szomatotipizálási technikára helyezve. Az ötödik fejezet a testösszetételt, a struktúra és funkció anthropometriai módszerekkel történő vizsgálati lehetőségeit tárgyalja.

A különböző sportágak kiemelkedő képviselőin végzett vizsgálatain alapján a szerző jellemzi az egyes sportágakban optimálisnak tartott testalkati jellegeket. Az egyes témák illusztrálására bemutatott táblázatok olimpiai résztvevők és indiai élsportolók különböző testméreteinek összevetését adja. (Ez utóbbiak egy része a Függelékben található meg.)

A könyv részletes irodalomjegyzékkel zárul, amely a recenziens véleménye szerint nem mentes bizonyos szubjektivitástól: Sidhu professzor e témakörben kifejtett úttörő munkásságát csupán két dolgozat jelzi.

Ez a kézikönyv az indiai edzők és a sporttudománnyal ismerkedő egyetemi hallgatók számára íródott, és minden bizonnyal be fogja tölteni szerepét.

Dr Eiben Ottó

SINGH, S. P. — SIDHU, L. S. — SINGH, J.: *Skeletal Maturity. Growth, Development, and Physical Performance.* (Human Biological Publication Society, Department of Human Biology, Punjabi University, Patiala, 1992. — 206+XI oldal, 54 táblázattal, 8 ábrával és 4 táblával. ISBN 81—900293—0—4. Ára: US \$ 40.00; Rs 295.00)

A méltán ismert Patiala-i humánbiológiai műhely legújabb termése ez a könyv. L. S. Sidhu professzor úttörő kinanthropometriai munkássága, iskolateremtő tevékenysége beérte. Fiatal munkatársaival írott könyve Indiában először közöl adatokat gyermekkorú sportolók (fiúk) csontéletkoráról.

A csontéletkor, mint tudjuk, a testi fejlődés egyik legjobb jellemzője. A szerzőket az a tény indította könyvük megírására, hogy az Indiában is szokásos korcsoportos sportversenyeken a koránérők előnyben vannak a későnérőkkel szemben.

A könyvet öt fejezet alkotja, valójában azonban két részre osztható. Az első három fejezet, a könyv terjedelmének mintegy egyharmada, általános megfogalmazású, míg a másik kettő a főcímben megadott témát saját vizsgálatok alapján dolgozza fel.

A bevezető fejezet felvázolja a növekedés, testi fejlődés megítélésének lehetőségeit, különös tekintettel a korcsoportos versenyeken résztvevő fiúkra.

A második fejezet címe: "Növekedés, érés és fizikai teljesítmény". Itt a szerzők részletes irodalmi áttekintést adnak a táplálkozás, a szocio-ökonomiai státus, az urbanizáció, a pszichoszociális stresszek, betegségek, szezonális és klimatikus faktorok növekedést, érést, fizikai teljesítményt befolyásoló hatásairól. A fejezet nagyobbik része a testgyakorlás hatását elemzi, és a fizikai teljesítményt értékeli, ugyancsak bőséges irodalmi áttekintés révén.

A harmadik fejezet az érés előrehaladásának rögzítésével foglalkozik: a csontéletkor, a fogéletkor, a morfológiai életkor ismertetésével, illetőleg a különböző becslési módszerek egybevetésével.

A könyv második, nagyobbik részében a negyedik fejezet áttekintést ad a csontérésről: a csontok növekedése, fejlődése, az egyes csontok elcsontosodásán, illetőleg mérésén alapuló módszerek; a térd és a csukló—kéz mint vizsgálati régió; az atlasz-módszer; a TW2-, a Roche — Wainer — Thissen- és a Fels-módszer.

Az ötödik fejezet a szerzők vizsgálati eredményeit mutatja be. Összesen 845 punjabi, 10,5—19,5 éves fiút (444 sportoló, 401 nem-sportoló) vizsgáltak 1988—90-ben. A csontérést 479 fiún (223 sportoló, 256 nem-sportoló) TW2 módszerrel a szerzők egyike, J. Singh vizsgálta. Ennek alapján kidolgozták és percentilisekben megadják a 12—17 éves korra a referencia-értékeket TW2—20 csont, RUS és Carpal változatban. Ehhez kapcsolódva tárgyalják a felnőttkori termet becslésének problémáját. A legfontosabb testmérések (testmagasság, testtömeg, ülőmagasság), a fogéletkor és a nemi érés adatai egészítik ki ezt a meglehetősen szokatlan szerkezetű fejezetet.

A legfontosabb konklúzió az, hogy a sportoló fiúk csontérése előrehaladottabb, mint a nem-sportolóké. A különbség 14—15 éves korban a legnagyobb: 1,0—1,5 év. Míg a kontroll fiúk csontéletkora a brit referenciaértékek 50 percentilise körül van, a punjabi sportoló fiúkénál is előbbre tart. A sportoló fiúk előrehaladottabb csontérése együtt jár a korábbi nemi éréssel, nagyobb termettel, nagyobb testtömeggel, fejlettebb izomzattal és nagyobb erővel. Ennek következtében a korcsoportos versenyeken a később érő fiúk jelentős hátrányban vannak a koránérő kortársaikkal szemben. Kronológiailag azonos életkorcsoportok helyett a versenyeken testi fejlettség tekintetében "homogén" csoportok képzésével ugyan egyetértenek a szakemberek, a gyakorlati megvalósítás azonban nehézkes.

A könyv igen részletes irodalomjegyzékkel, név- és tárgymutatóval zárul. A humánbiológusokon kívül főleg testnevelők, edzők és sporttudósok érdeklődésére tarthat számot.

Dr Eiben Ottó



MALINA, R. M. — ECKERT, H. M. (Eds): *Physical Activity in Early and Modern Populations*. American Academy of Physical Education Papers No 21. (Human Kinetics Books, Champaign, 1988. 114 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 0—87322—180—X; ISSN 0741—4633. Ára: US \$ 14.00)

Amióta J. F. Kennedy elnök meghirdette fittségi programját, az Egyesült Államokban a fizikai aktivitás jelentős szerepet tölt be a népesség nagy részének életében. Az Amerikai Testnevelési Akadémia 1987-ben Las Vegasban tartott konferenciája ezt a problémakört járta körül, és a konferencia anyagát e kötetben adják közre a szerkesztők.

A bevezető tanulmányban Malina kitűnő áttekintést ad a fizikai aktivitásnak a hominid evolúcióban betöltött szerepéről: a korai Hominidáknak még az élete függött ettől, míg a modern társadalomban némiképpen háttérbe szorult. Park is azt elemzi, hogy mennyire voltak aktívak a korai hominidák. Redmond az erőnlét kérdésének történeti kialakulását vizsgálja, annak szerepét a népek, nemzetek életében. Montoye a mai modern népességek fizikai erőnlétét mutatja be USA-beli, kanadai és finn vizsgálatok alapján. B. Drinkwater már az ezzel kapcsolatos adaptációs folyamatokat, Bouchard pedig egyenesen az öröklődés és a környezet interakciójának az adaptációs mechanizmusban való megnyilvánulását (a tréning hatását) elemzi. Skinner felvázolja a "Fitness Industry" problémáit, Haskell pedig a civilizációs betegségek oldaláról közelíti a fittség kérdéséhez. Seefeldt és Haubenstricker a gyermek- és ifjúsági sport formáit, azokak a múlt század vége óta bekövetkezett változásait, a szociológiai indíttatások megváltozását tekinti át. Haymes a fizikai aktivitás jövőbeli szerepéről, a szabadidősportról fejti ki gondolatait.

A tanulmányok meggyőző érveket sorakoztatnak fel a mai ember számára: Be fit!

Dr Eiben Ottó

SPIRDUSO, W. W. — ECKERT, H. A. (Eds): *Physical Activity and Aging*. American Academy of Physical Education Papers No 22. Human Kinetics Books, Champaign, 1989. 200 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 0—87322—220—2. Ára: US \$ 16.00)

Az Amerikai Testnevelési Akadémia működésének célja kettős: "bátorítani és előmozdítani" az emberi mozgások és a fizikai aktivitás tanulmányozását és annak a nevelés területén való alkalmazását. Azokat a szakembereket választja tagjai sorába, akik e téren jelentősen hozzájárultak a tudományos haladáshoz. Az Akadémia rendszeresen szervez szimpoziumokat egy-egy aktuális témakör megvitatására, és a konferenciák anyagát meg is jelenteti. A mostani kötet az 1988. áprilisában Kansas Cityben rendezett szimpozium anyagát, 17 tanulmányt ad közre.

Spirduso bevezetőjében a fizikai aktivitás és az öregedés kapcsolatát vázolja fel. A további tanulmányok a különböző kapcsolódó kérdéseket tárgyalják, így a biológiai, a funkcionális és a kronológiai életkor összefüggéseit; a mozgatórendszer öregedését, az izomerő gyengülését; a központi idegrendszer, a keringési rendszer öregedését és a magas vényomást; az egyensúlyérzék megőrzését; a fizikai aktivitás szerepét az életminőség öregkori megőrzésében; a fizikai aktivitási mintákat, az időskorban végezhető/végzendő gyakorlatokat; mindezek pszichológiai kihatásait, stb.

Valamennyi tanulmány önállóan, egymástól függetlenül dolgoz fel egy-egy kérdést. Elképzelhető lett volna azonban valamiféle logikai csoportosítás. Amit hiányolhatunk, az a szimpozium legfontosabb, új tudományos megállapításainak szerkesztői összefoglalása. A testnevelés- és sporttudósok és a gerontológusok azonban így is sok új kutatási eredményt ismerhetnek meg, és ezek az információk a humánbiológusoknak is hasznosak.

Dr Eiben Ottó

WILLIAMS, R. S. & WALLACE, A. G. (Eds): *Biological Effects of Physical Activity*. (HKP Sport Science Monograph Series, Vol. 2. — Human Kinetics Books, Champaign, 1989. — 180 oldal, táblázatokkal, ábrákkal. ISBN 0—87322—218—0. Ára: US \$ 18.00)

E kötetben az 1988-ban, a Duke Egyetemen (Durham, North Carolina), a PepsiCo Alapítvány támogatásával rendezett konferencia anyagát, 15 tanulmányt jelentettek meg. A címben megadott témát három részben dolgozták fel.

Az első rész nyolc tanulmánya a fizikai aktivitás biológiai hatásainak kutatási perspektíváit vázolja fel. A fizikai aktivitás hatását elemzik az oxigén-transzport, a hormonális adaptáció, az anyagcsere egyes kérdései, az immunrendszer és a stressz kapcsolat szempontjából, az öregedési folyamattal összefüggésben, stb. A szerkesztő R. Sanders Williams tanulmánya foglalja össze és diszkutálja a részeredményeket.

A második részben három tanulmány vizsgálja a testgyakorlás kutatásának határait. Ismét R. S. Williams összegezi a problémát: úgy gondolja, hogy a testgyakorlásnak, az edzésnek a vázizmokra gyakorolt hatását molekuláris biológiai kutatásokkal lehetne továbbvizsgálni.

A harmadik rész négy tanulmánya a fitness-programokat vizsgálja. Ezek egyike a Colorado-beli Golden-ben működő Coors Wellness Center impozáns tevékenységéről ad részletes képet.

A korunkban egyre szélesebb körben terjedő fitness-mozgalmak irányítói és résztvevői érdekes és hasznos információkhoz juthatnak e könyvből.

Dr Eiben Ottó



**DONNELLY, J. E.:** *Living Anatomy*. (2nd ed. Human Kinetics Books, Champaign, 1990. 231 oldal, sok ábrával. ISBN 0—87322—290—3. Ára: US \$ 20.00)

Az élő ember anatómiáját mutatja be ez a könyv, második, bővített kiadásban. Nem követi a hagyományos anatómiai könyvek szerkezetét, hanem testnevelő tanárjelölteknek, edzőjelölteknek kíván alapvető, gyakorlatban hasznosítható ismereteket adni az emberi test felépítéséről és részben funkciójáról is.

Az anyagot hat részben, 18 fejezetben prezentálja, nagyon sok képpel. A képek egy része jól szemléltető vonalas rajz, másik része fénykép. Ez utóbbiakon pontok jelzik vagy ujjal mutatják (láttatják) a kérdéses anatómiai képleteket. Ez utóbbi megoldás a szerző partner rendszemnek nevezi. Állítja, hogy midőn a hallgatók lokalizálják a könyvből megismert anatómiai szerkezetet partnerük testén is, annak mozgásával rögtön a funkciót is tanulmányozhatják, és így tudásuk mélyebbé és gyakorlatiasabbá válik.

A szöveg mindig képekhez kapcsolódik, azokat magyarázza. A könyv az anatómiai alapismeretek után a felső végtag, a törzs, a mellkas és a has, az alsó végtag, a belső szervek anatómiáját tárgyalja, és végül az izomösszehúzódnás mikroanatómiájából ad ízelítőt. A könyv glosszáriummal zárul.

Minden fejezethez ellenőrző kérdések is tartoznak. A dialektikusan felépített, gazdagon illusztrált könyv jól szolgálja a testnevelésre, sportra szakosodók anatómiai felkészítését.

*Dr Eiben Ottó*

**MÉSZÁROS J. (szerk.):** *A gyermeksport biológiai alapjai*. A TF egyetemi tankönyve. (Sport, Budapest, 1990. — 243 oldal, 56 táblázattal és 98 ábrával. — ISBN 963 253 044 6. Ára: 35.— Ft)

Ez a TF-tankönyv Mészáros János, Farnosi István, Frenkl Róbert és Mohácsi János közös munkája. A genetikai alapfogalmak tisztázása után a szekuláris trendről, a fontosabb testméretekéről és mérőeszközökről, az életkorokról, a testalkatról, testösszetételről olvashatunk részletesen. Rövid fejezet szól az obezitásról és a felnőttkori termet előrejelzésének lehetőségeiről. A könyv nagyobbik részét a testnevelő tanárjelöltek felkészítéséhez szánt speciális témák teszik ki, így a szervrendszerek szerkezetének és működésének fejlődési jellegzetességei, a mozgásfejlődés kérdései. A gyermekkorai sportélettani ismeretek és a sportorvosi vizsgálatok alapelvei egészítik ki ezt a részt.

Örömmel lehet üdvözölni egy ilyen könyvet, amely a testnevelő tanárjelöltek humánbiológiai képzését szolgálja. A tankönyv pusztán megjelentetése is nagy érdem. Ugyanakkor a tankönyvek szokásos "gyermekbetegsége" érzékelhető; bizonyos egyenlőtlenség érezhető az egyes fejezetek között. A humánbiológiai alapismeretek kifejtése helyenként csak vázlatos. Az anthropometriai fejezet például elméleti tájékoztatásnak túlságosan is részletes, gyakorlati képzésnek viszont — ábrák hiányában — túlságosan is elméleti.

Elismerésre méltó, hogy a szerzők, akik valamennyien ismert kutatók, saját kutatási eredményeiket is rendszeresen idézik az egyes jelenségek illusztrálására. Ugyanakkor, a nagyobb hazai áttekintés érdekében, talán nem ártott volna más hazai szerzők el nem hallgatható és ugyancsak jellemző eredményeit bemutatni.

Érdemes lett volna jobban figyelembe venni a hazai és a nemzetközi humánbiológiai irodalomban alkalmazott szakkifejezéseket. Így például a mozgásfejlődés fejezetben a szerző a csecsemőkorat nevezi "korai gyermekkor", és a 3—4 évestől 6—7 éves korig terjedő időszakot "első gyermekkor" (míg a "második gyermekkor" a lányoknál 11—12 éves, a fiúknál 12—13 éves korig adja meg — Meinel, 1977 nyomán). A humánbiológiai gyakorlatban korai gyermekkor nevezük a csecsemőkor utáni életszakasz 7 éves korig. A Stratzlól (1909) eredő "első gyermekkor" (1—7 éves kor, benne a csecsemőkor, az "első telés" és az "első nyúlás") és a "második gyermekkor" ("második telés", "második nyúlás" és érés) ma már túlhaladott álláspontnak minősül.

A rendkívül egyéni módon összeállított, 200 tételt felsoroló irodalomjegyzék egynegyed része (52 mű) magyar szerzők munkásságát idézi, de nem reprezentálja (főleg arányaiban nem!) a hazai antropológiai/humánbiológiai kutatási eredményeket. Jó lenne hinni, hogy a TF-hallgatók az irodalomjegyzék másik háromnegyed részét is olvasni, használni fogják.

Mindenesetre a tankönyv pozitív tulajdonságai vannak többségben. A halványabbra sikerült fejezeteket pedig egy újabb kiadásban aránylag könnyen fel lehet "polírozni".

*Dr Eiben Ottó*

**GÖLLEZS VIKTOR (szerk.):** *Gyógy pedagógiai kórtan*. (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. 453 oldal. Ára: 53.— Ft)

Régóta várt, a szakma szempontjából kiemelkedő fontosságú könyv megjelenése mindig nagy esemény. E kötet nagy elméleti felkészültségű, hosszú évek gyakorlati tapasztalataival rendelkező szakemberek együttes munkájának eredménye, a gyógy pedagógus-képzésben tankönyv. Ennek megfelelően tárgyalja az értelmi, hallási, mozgásszervi fogyatékoságok, valamint a beszédhibák kórtanát. Ismerteti a betegségek patogenezisét, tüneteit, a terápiás lehetőségeket és a prognózist is, helyenként az orvosi tankönyvekkel vetekedő részletességgel. Rávilágít arra, hogy a kóroki tényezők ismerete nélkül sem orvosi, sem gyógy pedagógiai terápia nem létezhet.

Belelapozva a könyvbe, hamarosan kiderül, hogy nemcsak a gyógy pedagógusok, hanem a téma iránt érdeklődő biológusok, pszichológusok és orvosok is nagy haszonnal forgathatják a kötetet.

A táblázatokkal, ábrákkal gazdagon illusztrált mű nagy mértékben támaszkodik a hazai kutatások eredményeire, így megismerteti az olvasót az adott szakterület jelenlegi helyzetével. Sok olyan adatot is meg tudhatunk belőle, amivel a nem szakmabeliek ritkán találkoznak. Így nem is gondolunk arra, hogy nálunk az értelmi fogyatékos gyermekek a gyermeknépesség 3–4%-át teszik ki, az iskoláskorúak 10%-a tanulási nehézségekkel küzd, és mintegy 10%-a más vonatkozásban károsodott (31. oldal).

Kiemelten foglalkozik a könyv azokkal a problémákkal, melyek ma is a legégetőbbek a fogyatékosok kialakulása tekintetében gyógypedagógiai, orvosi és társadalmi szempontból egyaránt.

Az antropológiai sajátosságok című fejezet különös érdeklődésre tarthat számot a testi felépítés, a növekedés jellemzőinek ismertetése révén. A bőrlérendszerre vonatkozó fejezet kevés helyen hozzáférhető ismereteket közöl, és rámutat ennek a módszernek a diagnosztikai értékére is.

A beszédhibák kórtana című fejezet a nem szakemberek számára is érdekes, részben a speciális ismeretek, részben a lateralitással való kapcsolata miatt.

A hallási fogyatékosok kórtana című fejezet időnként pontatlan megfogalmazásai például "vaktában" parancolás (180. oldal) a témakörben kevésbé jártas olvasót félrevezetheti.

A könyv elején és végén található általános, illetőleg összefoglaló fejezetek a gyógypedagógiai és a társadalmi vetületekkel egyaránt foglalkoznak.

Végül hadd idézzem Ranschburg Pál 1923-ban elhangzott szavait, melyek ma is helytállóak: "De ne ártassuk egymást. Nemcsak a műveletlen, de az ún. művelt laikusok sem, sőt a tanfériak, jogászok, kriminológusok, de az orvosok jelentékeny része sem bír közelebbi fogalommal a vakok, siketnémák, értelmi és erkölcsi fogyatékosok, beszédhibások, nyomorékok test- és elmetani fogyatékosok okairól, a velük való teendőkről stb." — *Ez a könyv elősegítheti a javulást e téren.*

*Dr. Czibalmos Ágnes*

**CORRUCCINI, R. — KAUL, S. S.:** *Halla. Demographic Consequences of the Partition of the Punjab, 1947.* (University Press of America, Lanham—New York—London, 1990. 115 oldal, táblázatokkal. ISBN 0—8191—7850—0)

Az emberiség történetének egyik legnagyobb népmozgásáról, a brit uralom alól 1947-ben felszabadult Punjab állam megosztásáról, illetőleg annak biodemográfiai következményeiről számolnak be a szerzők. Emberi "kataklizmának" minősítik a mintegy 12 millió embert érintő támadást (punjabi nyelven: *Halla*), amikor Punjab észak-nyugati fele Pakisztánhoz került. Az akciót politikai, társadalmi és vallási problémák, elsősorban a muzulmánok és hinduk, szikhek közötti ellentétek váltották ki. A véres eseményekre mind az indiai, mind a pakisztáni kormány túlságosan lassan reagált. Százazrek haltak meg: részben a fellépő járványok, betegségek, illetve a menekült-táborokban uralkodó sanyarú viszonyok következtében, részben pedig egyszerűen legyilkolták a menekülőket. A személyi veszteségre vonatkozóan eltérő becslések láttak napvilágot: a szerzők  $400\,000 \pm 100\,000$ -re becsülik a meghaltak számát. Becslésük szerint mintegy 200 000 volt a hinduk és szikhek vesztesége. Az összes meghaltaknak a fele csecsemő és gyermek volt.

A szerzők kerekén száz interjúalanytól részletes kikerdezéssel mintegy 5000 személyről nyertek fontos demográfiai információkat: az érintett népesség nemi és életkori megoszlásáról, a fertilitásról, a mortalitásról, a sex-ratio-ról, a szociobiológiai és populációgenetikai faktorok máig tartó hatásáról. Mindezt gondosan elemzik könyvükben, az idevonatkozó teljes irodalom tükrében. A kötet az interjúalanyok visszaemlékezéseiből idézett megrázó részletek közlésével zárul.

*Dr Eiben Ottó*

**FODOR István:** *A magyarság születése.* (Magyar Könyvtár. Magyarország krónikája kötetei, 1. Adams kiadó, Budapest, 1992. — 160 oldal. ISBN 963—8222—04—2. Ára: 55,— Ft)

A kötet a Magyar Köztársaság elnökének ajánlásával kezdődik.

A szerző bevezetőként felveti azt a kérdést, hogy a magyarság valóban idegen lenne-e Európában. Ezzel kapcsolatban felvázolja azt a problematikát, amellyel a kötetben foglalkozik, nevezetesen, hogy mikortól beszélhetünk magyar népről. Erre a kérdésre a könyv különböző fejezeteiben tárgyalt ismeretek alapján ad választ.

A nyelvtörténeti, művelődéstörténeti és néptörténeti fejezetben néhány megfontolandó megállapítást tesz. Így elsősorban azt, hogy semmi sem támasztja alá azokat az érveket, amelyek szerint honfoglalóink előkelő rétege népiségeiben különbözött volna a köznéptől. Az is újszerű megállapítása, hogy nem csak a mi nyelvünk gazdagodott a szomszédos népek kultúrájaival, hanem a szomszédok is kölcsönöztek ilyeneket nyelvükből. A fejezet összegezeként megállapítja, hogy a magyarság néptörténete egy napjainkig tartó folyamat, melynek korai szakasza a néppéválás vagy etnogenezis, a honfoglaláskor előtti korszaka pedig a magyar őstörténet.

A néppéválás előzményeivel kapcsolatban számos példát említ arra, hogy az uráli népek őshazája valahol az Urál hegység nyugati oldalán lehetett. Az ugarság, így a magyarok elődei is az Uráltól keletre elterülő területeken éltek. Részletesen elemzi az itt élt népek termelőgazdálkodását és megállapítja, hogy távoli elődeink (az előmagyarság) már jóval az önálló néppéválás előtt megismerkedtek a termelőgazdálkodással.

Az ősmagyarság kialakulását tárgyaló következő fejezetben az ugarságnak a bronzkor végén, illetve a vaskor elején az éghajlat változására bekövetkező déli és északi csoportra történő szétválását emeli ki.



Ez összefüggésben volt a lovas nomadizmussal. A déli ugor csoportban, a Kr. e. 1000 és 500 közötti időszakban az ősmagyarok megtették önálló népi életútjuk első lépéseit. Valószínű tehát, hogy ezen évszázadoktól létezett a magát "magyar"-nak nevező ősmagyar nép.

A következő fejezetben lényeges az a megállapítása, hogy már az 1940-es, '50-es évek óta beigazolódott, hogy a nagy sírszámú, úgynevezett köznépi temetők az egykori földművelő—állattartó magyarság temetőinek tekinthetők. A földművelő életmódot tehát már korábbi időkben megismerte a magyarság. Részletesen tárgyalja azokat a tényezőket, amelyek a nomád állattartó és földművelő népek vándorlását, életmódját, gazdálkodását, befolyásolták. Az ősmagyarság a Kr. u. V.—VI. században hagyhatta el nyugatszibériai szállásait és költözött Magna Hungariába. A sztyeppen ezekben az évszázadokban újabb és újabb népcsoportok jelentek meg, amelyek eleinte iráni, később török nyelvű népek voltak. Ettől kezdve a magyarság egyre több néppel került szomszédságba. A kazárokkal való kapcsolat idején költözhetek a Don—Donyec—Azóvi-tenger vidékére, majd pedig Etelközbe. A Levédiában és Etelközben élő nomád magyarság jelentős része elsősorban a bolgár—török nyelvű lakosság hatására sajátította el a megtelepült életformát. A honfoglaló magyarok tehát jelentős földművelő tömegeket is hoztak magukkal a Kárpát-medencébe.

A kötet következő fejezete a társadalom képével (család, nemzetség, törzs, fejedelem) foglalkozik. Ezt követi a honfoglalás előtti magyarság hitvilágára vonatkozó fejezet.

Az utolsó fejezet a honfoglalás utáni időszak félnomád jellegű magyar fejedelemségének a hűbéri társadalom királyi hatalmába való átnövését tárgyalja. Végül is ez tette lehetővé, hogy a korábbi nomád népekkel ellentétben a magyarság véglegesen megmaradhatott ebben a térségben.

Végős összegezként a bevezetőben feltett kérdést a szerző úgy válaszolja meg, hogy a magyarság nem a honfoglalás előtt hirtelenjében összeverődött népalakulat, hanem egy hosszú, két és fél—három évezredes történelemmel rendelkező etnikum volt. Éppen ezért felesleges különféle elméleti spekulációkkal sumér, török vagy ujgur őseket keresni. A szerző — mint a honfoglaláskor szakavatott kutatója — számos tudományág (köztük az embertan) eredményét is figyelembe véve mértéktartóan, de ugyanakkor nagyon meggyőzően és tényekkel alátámasztva vezet bennünket végig azon az úton, amely az uráli őshazától a Kárpát-medencéig tartott. Munkájában néhány új és megfontolandó gondolatot is felvetett, amelyek kétségtelenül el kell gondolkoztassák a magyar őstörténet kutatásával foglalkozó antropológusokat is.

A kötetben említett események könnyebb megértését segíti elő a két oldalas időrendi tájékoztató, valamint az irodalmi utalások jegyzéke. Az olvasmányosság és elődeink hagyatékának bemutatását könnyíti meg a 13 szöveg közti kép is.

A kötetet nem csupán a szakembereknek, hanem minden olyan olvasónak ajánlhatjuk, akik érdeklődnek népünk e korai szakasza iránt.

*Dr Farkas L. Gyula*

**BUCKLER, J.: A Longitudinal Study of Adolescent Growth.** (Springer-Verlag, London, Berlin, Heidelberg, New York, Paris, Tokyo, Hong Kong, 1990. 433 + XIII oldal, számos táblázattal és 121 ábrával. ISBN 3—540—19569—6. Ára: DM 360.00)

A növekedésvizsgálatok között kitüntetett helyet foglalnak el a longitudinális vizsgálatok, amelyek — a dolog természetéből adódóan — sok éven át végzendő, szívós munkát kívánnak a kutatótól, és csak sok év múlva hoznak "eredményt", de azok aztán a növekedés biológiai folyamatáról informálnak, és ezért nagyon értékesek. A nemzetközi humánbiológiai irodalom néhány híres longitudinális vizsgálatához (amilyen pl. a Harpenden Study vagy a Solna Study) most egy újabb szigetországi vizsgálat járult.

A könyv — amelyhez F. Falkner professzor írt előszót — 15 fejezetre és három függelékre oszlik, és természetesen Irodalomjegyzéket és Tárgymutatót is tartalmaz.

A szerző Leeds-i 9—10 éves iskolásgyermekek, 124 fiú és 121 leány, továbbá Berkshir-i (Douai) 151 kilencéves iskolásfiú növekedését követte nyomon, 19 éves korukig. Tiszított mintája 216 fiú és 102 leány. A tucatszám mellett rögzítette a másodlagos nemi jellegek serdülési előrehaladását is, valamint mérte a gonadotrophin-szintet. Mindezt igen gondos előkészítéssel és precíz vizsgálati technikával végezte el.

A hatalmas vizsgálati anyag feldolgozása sokrétű: a szokásos paraméterek mellett a lineáris értékek és a növekedési sebességek percentilis értékeit is megadja. A könyv kevés szöveges részt sok ábra (növekedési görbe) és igen részletes táblázatok egész sora követi. Az egyes fejezetek a különböző testtájak testméreteit vagy az egymással kapcsolódó testrészek méreteit adják közre, a vizsgálati eredmények igen rövid, néhány soros leírásával, azok megvitatásával, az odakapcsolódó irodalom felsorolásával, majd pedig az ábrák és táblázatok bemutatásával.

Pontos fejezet a szerző által vizsgált minta két alcsoportjának összehasonlítása, a felnőttkori termet becslése, a testmagasság—testtömeg kapcsolata a subcutan zsír mennyiségében egymástól eltérő gyermekeknél, a korán és későn érő gyermekek növekedésének elemzése. Összehasonlítja adatait más növekedésvizsgálatok eredményeivel (persze főleg angolokkal és amerikaiakkal). E fejezetek végén rövid konklúziók is találhatók.

A második függelék tartalmazza a gépi táblázatokat (168 oldal terjedelemben). Az olvasó a bőség zavarával küzd: a hatalmas adattömegből kell kiolvasnia a lényegét. Éppen ezért szívesen olvastunk volna egy részletes összefoglalást a vizsgálat legfontosabb eredményeiről. Akit azonban komolyan érdekelnek a növekedésvizsgálatok — különösen a longitudinális vizsgálatok — az sok fotos információhoz juthat e könyv révén. Humánbiológusok és gyermekgyógyászok, iskolaorvosok biztosan nagy haszonnal forgathatják. A Springer-Verlagot dicséri, hogy vállalkozott a könyv elegáns formában történt kiadására.

*Dr. Eiben Ottó*



EIBEN, O. G., BARABÁS, A., and PANTÓ, E.: *The Hungarian National Growth Study I. Reference data on the biological developmental status and physical fitness of 3—18 year-old Hungarian youth in the 1980s.* (Humanbiologia Budapestensis 21. Budapest, 1991. 55 táblázattal, 51 ábrával. — ISSN 0134—0034)

Hatalmas munka eredménye érik most be. A nyolcvanas évek ifjúságpolitikája keretében az állam pontos adatokat kívánt szerezni a magyar fiatalság állapotáról, ez a törekvés szerencsésen egybeesett a szerzők tudományos érdeklődésével: az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke és a Testnevelési Egyetem három kutatója összefogott az eddig legkiterjedtebb és legátfogóbb magyar funkcionális antropometriai vizsgálatának megszervezésére és végrehajtására. Nem kevesebb, mint 29 035 3—18 éves gyermek adatait gyűjtötték össze, ez az ilyen korban levő lakosság 1,5 százaléka; az ország minden megyéjéből, mindenfajta településből toborozták a vizsgálandókat. Most az első kötet látott napvilágot, mely a testméretek sokoldalú spektrumának és a fizikai erőnlét jól megválogatott mutatóinak eredményeit mutatja be az olvasónak.

Helyesebb volna olvasó hegett nézőt mondanom: a mindössze tizenegynéhány oldalas szöveges bevezetés és ismertetés után táblázatok és percentilis ábrák sokasága következik. Az áttekinthetőséget nagyban megkönnyíti, hogy az egy-egy paraméterhez tartozó táblázatok és ábrák egymás mellé kerültek. Igen esztétikus és hasznos, hogy a fiúk adatai és grafikonjai világoskék mezőben találhatók meg, a lányokéi pedig rózsaszínűben.

A szerzők elérték nem kis becsúggyal maguk elé tűzött céljukat: megteremtették a magyarországi etalont. Nehéz megjósolni, ki fogja a hatalmas adathalmaz és a belőle származó normák nagyobb hasznát látni, ez lehet a jelen és jövő embertani és antropometriai kutatója, a gyermeklakosság egészének egészségi állapota iránt érdeklődő népegészségügyész vagy a gyermek és az ifjú orvosa, aki az egyén fejlettségéről, temetéről, súlyáról, zsírpármájáról és testi erőnlétéről kíván objektív — számokban is kifejezhető — ítéletet alkotni; nem is szólva a gyermekek testnevelésével és sportolásával foglalkozó szakemberekről.

Az adatok feldolgozása megfelel a kor követelményeinek, pontos átlagok, szórások, variációs együtthatók, percentilisek sorakoznak a táblázatokon. Az elrendezés és ábrázolás áttekinthető, világos.

Az angol szöveg korrekt, bár nem egészen mentes enyhe hungarizmusoktól. Az európai olvasó szívesebben látná az immár Európához tartozó Egyesült Királyság angol helyesírását az európai kontinensen kinyomtatott szövegben. Pár apró sajtóhiba bennmaradt, ezek nem értelemszavak, legfeljebb a county helyet szereplő country szó.

A hatalmas munka további eredményeinek nyilvánosságra hozatalát izgatottan várjuk.

*Dr Cholnoky Péter*

## TARTALOM — CONTENTS

<i>Eiben, O. G.</i> : Megemlékezés Ponori Török Aurél antropológus professzorról, születésének 150. évfordulóján — <i>Commemoration of Aurél Ponori Török, professor of physical anthropology, on his 150th anniversary</i>	3
<b>Papers presented at the Conference of the Pediatric-Anthropological Subsection of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society, Debrecen, Hungary, May 1992</b>	
<b>A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya Pediátriai—Antropológiai Szekciójának Debrecenben 1992. májusában tartott konferenciájának előadásai</b>	
<i>Bodzsár, É. B.</i> — <i>Pápai, J.</i> : Body composition of Székesfehérvár children aged 7 to 18	7
<i>Boóc Sáfár, G.</i> : The inequality of infant mortality	13
<i>Buday, J.</i> : Some aspects of the human biological studies in disableds	19
<i>Dóber, I.</i> — <i>Királyfalvi, L.</i> : Changes of body composition as a function of age, analyzed by non-parametric statistical methods	25
<i>Gárdos, É.</i> — <i>Joubert, K.</i> : Hungarian reference data regarding maternal weight gain during pregnancy	31
<i>Joubert, K.</i> — <i>Ágfalvi, R.</i> — <i>Darvay, S.</i> : The body mass and height velocity from birth to the age of 6 years	41
<i>May, E.</i> : The comparability and standardization of measurements, indices and variability-parameters of different body height	55
<i>Örley, J.</i> : A follow-up study of prepubertal obese girls	65
<i>Pápai, J.</i> — <i>Szmodis, I.</i> — <i>Bodzsár, É. B.</i> : Growth, maturation, and performance	75
<i>Szécsényi-Nagy, I.</i> — <i>Kovács, Zs.</i> — <i>Péter, F.</i> : Thyroid volume of schoolchildren in Budapest, and its relationship to age, body height, body weight, body surface, and sex	83
<i>Szöllősi, E.</i> — <i>Jókay, M.</i> : Body size, body composition, and some functional properties of Debrecen girls studying at higher educational institutes	91
<i>Viola, S.</i> — <i>Andrássy, I.</i> : Spinal mobility and posture in children. A follow-up examination from 5 to 14 years of age	99
<b>Other Original Papers — Eredeti közlemények</b>	
<i>Gyenis, G.</i> : Body development and family size	109
<i>Kósa, F.</i> — <i>Virágos Kis, E.</i> — <i>Rengei, B.</i> : Emberi csövescsontok kompakt állományának anorganikus anyagtartalma — <i>Inorganic material content in compact substance of human bones</i>	115
<i>Traindl-Prohazka, M.</i> — <i>Pentzos-Daponte, A.</i> : Musterkombinationen der Fingerbeeren in einer Stichprobe aus Griechenland	127
<i>Gyenis, Gy.</i> — <i>Madách, Á.</i> — <i>Kamocsay, E.</i> : Asztmás fiúk csontkora — <i>Skeletal maturity in asthmatic boys</i>	133
<i>Környei, V.</i> — <i>Gelencsér, É.</i> — <i>Farkas, J.</i> — <i>Gyódi, G.</i> — <i>Csorba, E.</i> : Longitudinal study of blood pressure in schoolchildren	137
<i>Ungar, P. S.</i> : Dental evidence for diet in Primates	141
<b>Obituary — Megemlékezések</b>	
<i>Varga, T.</i> : Dr Harsányi László 1926—1982	157
<i>Farkas, Gy.</i> : Dr Lengyel Imre András 1934—1992	158
<i>Eiben, O. G.</i> : V. P. Alekseev 1929—1991	160
<b>News — Hírek</b>	161
<b>Book Reviews — Könyvismertetések</b>	165

ITC PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.  
930010



6. A táblázatok címeit, az ábraalírásokat, a táblák címeit és azok minden szöveges részét két példányban külön is mellékelni kell a kéziratához az idegen nyelvű fordításhoz.

7. A tanulmányok statisztikai feldolgozásánál alkalmazott matematikai képletek jelöléseinek pontos magyarázatát meg kell adnia a szerzőnek. Ugyanez vonatkozik görög betűs vagy egyéb speciális jelölésekre is. Általában a *Biometria Ertelmező Szótár* (Szerk.: Jánosy A.–Muraközy T.–Áradszky G. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1966.) előírásait, jelöléseit célszerű követni.

8. A tanulmányok tagolásában az alábbi beosztási elvek követését tartjuk kívánatosnak: 1. Bevezetés (a probléma felvetése, mai állása). 2. Anyag és módszer. 3. A vizsgálat, kutatás eredményei és azok (összehasonlító) értékelése. 4. Összefoglalás.

9. A tanulmány, közlemény végén irodalomjegyzéket kell megadni, de csak azok a művek idézhetők, amelyeknek adatait vagy megállapításait a szerző tanulmányában valóban felhasználta, akár a szöveges részben, akár a táblázatok vagy ábrák elkészítésénél. Az irodalomjegyzéket a szerzők nevének "abc" sorrendjében kell összeállítani. A szövegben a szerző neve után (zárójelbe) tett évszámmal utalunk a megfelelő irodalomra.

A folyóiratok címeinek rövidítésére a szakirodalomban kialakult és elfogadott rövidítéseket alkalmazunk.

Az irodalomjegyzék összeállításához az alábbi példák szolgálnak útmutatásul:

*Folyóiratcikk*eknél a szerző(k) vezetéknéve, rövidített utóneve, a megjelenési év zárójelben, kettőspont, a közlemény címe, a folyóirat hivatalos rövidítése, a kötetszám arab számmal, aláhúzva, pontosvessző, oldalszám, pl.:

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

*Könyv*eknél a szerző(k) neve, a kiadási év zárójelben, kettőspont, a könyv címe, a kiadó neve, a kiadás helye, pl.:

BARTUCZ, L. (1966): A praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek (Palaeopathologia III. kötet). Országos Orvostörténeti Könyvtár és Medicina Kiadó, Budapest.

*Másodidéz*eteknél — ha azok el nem kerülhetők — az idézett szerző neve után *cit.* szócskát írunk, és a fenti módon idézzük a könyvet vagy a folyóiratcikket, ill. *in* szócskát írunk, ha tanulmánykötetben megjelent cikket idézünk.

Ha egy szerzőnek ugyanabból az évből több tanulmányát idézzük, akkor az évszám mellé írt *a*, *b*, *c* betűkkel különböztetjük meg őket.

10. A szerzők a nyomdai tipografizálásra vonatkozó kívánságait a kézirat másodpéldányán jelölhetik be ceruzával, a nyomdai előírásoknak megfelelően.

Kérjük szerzőinket, hogy a fenti alaki előírásokat — a tanulmányok gyorsabb megjelenése érdekében is — tartsák meg. Az előírásoktól eltérő kéziratokat a szerkesztőbizottság nem fogad el.

A kéziratokat a szerkesztő címére kell beküldeni, aki a tanulmány beérkezését visszaigazolja. A közlésről — a lektori vélemények alapján — a szerkesztőbizottság dönt. Erről értesítik a szerzőt.

A közlésre kerülő dolgozatok korrektúráját az ábralevonatokkal együtt megküldjük a szerzőknek. A javított korrektúrát az esetenként megadott határidőig kérjük vissza. A megadott időpontig vissza nem juttatott dolgozatot kénytelenek vagyunk kihagyni a készülő számból.

A szerzőknek 50 db. különlenyomatot adunk. Ennek előfeltétele, hogy a szerző a kézirattal együtt pontos címét (irányítószámmal) és személyi számát is bejelentsé a szerkesztőnél.

A szerkesztőbizottság tagjai: DR. EIBEN OTTÓ (szerkesztő), DR. ÉRY KINGA, DR. FARKAS GYULA, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ, DR. LIPTÁK PÁL, DR. NEMESKÉRI JÁNOS, DR. PAP MIKLÓS és DR. TÓTH TIBOR.

A szerkesztő címe: DR. EIBEN OTTÓ, 1088 Budapest, Puskin u. 3. ELTE Embertani Tanszéke.

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható:

a Magyar Biológiai Társaságnál 1027. Budapest, Fő utca 68. Telefon: (36–1) 201-6484  
Külföldről megrendelhető ugyanott, pénzáttalás a Magyar Hitelbanknál, Budapesten vezetett számlaszámra történhet.

US Dollár-átutalás a 401–5356–941–41 számlára, SFr átutalás a 402–5356–941–41 számlára  
Bolti vásárlás: az Akadémiai Kiadó STÚDIUM (1368 Budapest, Váci u. 22., tel.: 118-5881)  
és MAGISZTER (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 138-2440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 150,— Ft

