

A TESTI JELLEGEK FAKTORANALITIKUS VIZSGÁLATA SERDÜLŐ GYERMEKEKNÉL

Zsákai Annamária és B. Bodzsár Éva

Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszék, Budapest

Zsákai, A. and Bodzsár, É.B.: A factor study of body characteristics in pubertal children. Principal component analysis with varimax rotation was used to reveal whether pubertal changes in absolute body dimensions, body proportions, body composition, body shape are accompanied by a change in this internal relationship. Variables of most widespread usage in studies on growth were taken into the analysis.

Although absolute and relative body measurements and body shape change remarkably in the studied age interval, a very stable system of internal relationship was found in this urban sample. The factor patterns were almost uniform in the two genders, and even in the subgroups formed on the basis of maturity status. The four obtained factors could be identified as fatness, skeletal-muscular robustness, bulk of trunk and linearity.

Keywords: Principal component analysis; Body measurements; Menarche; Spermarche.

Bevezetés

A pubertás során jelentős változások játszódnak le mind a testarányokban, mind pedig a testösszetételben (Hauspie 1980, Forbes 1972, Bodzsár 1991, 1997). Ebben az életkori szakaszban az igen intenzív növekedési és érési folyamatoknak köszönhetően a gyermeki formákból, arányokból a felnőttekre jellemző, többségükben jelentős nemi dimorfizmust mutató formák, arányok manifesztálódnak (Eveleth and Tanner 1990). Bár e változások időzítésében esetenként nagy egyedi varianciát tapasztalhatunk, az egyes események bekövetkezésének sorrendje, szinkronizációja genetikailag meghatározott (Tanner 1962, Bodzsár 1999).

A fiziológiás érés egyik fontos eseménye a leányoknál az első menstruáció, míg a fiúknál az első pollúció (spermarche) megjelenése (Forbes 1972, Farkas és Szekeres 1982, Bodzsár és Pápai 1989, 1992, Eiben és mtsai 1991, Cameron 1994). E két esemény bekövetkezése a két nem más-más fejlettségi stádiumát jelzi. A leányoknál az első menstruáció a serdülési növekedési csúcsot követően, míg a fiúknál az első pollúció a növekedési csúcs előtt jelenik meg (Tanner 1962, Bodzsár 1999). Így a leányoknál már az első menstruációt megelőzően lezajlottak azok a mennyiségi változások, amelyek következtében a testösszetételben és testalkatban jelentős átalakulások mennek végbe, ezzel szemben a fiúknál hasonló súlyú események zömében az első ejakulációval egyidőben, esetleg csak azt követően indulnak be – mégis e két esemény alkalmas a relatív érettebbek és kevésbé érettek nemen belül alcsoportjainak elkülönítésére.

Tanulmányunkban arra kerestük a választ, hogy vajon e pubertáskori jelentős változások az antropometriai változók közötti kapcsolatrendszer struktúrábeli átrendeződésében is megmutatkoznak-e. Kíváncsiak voltunk továbbá arra, hogy ha ilyen strukturális változások valóban megjelennek, akkor az egyes érettségi stádiumokban mely testméretek, testarányok és testösszetételi mutatók csoportjai azok, amelyek

csoporton belüli együttes változása a testalkat, vagy testforma változására magyarázatául szolgálhatnak. Ha pedig a faktor mintázatban nem mutatkoznak változások, akkor hogyan értelmezhető a növekedés, érés, fejlődés során lejátszódó folyamatok, változások serege egy viszonylag stabil struktúrában belül.

A vizsgált személyek és a vizsgálati módszerek

Tanulmányunkban az 1991-es Székesfehérvári Növekedésvizsgálatban szereplő gyermekeknek a 10-től 16 éves korig terjedő korcsoportjának antropometriai adatait dolgoztuk fel (Bodzsár és Pápai 1992). A így kialakított minta életkori és nem szerinti eloszlását az 1. táblázat foglalja össze. Az első menstruáció, ill. pollúció megléte alapján a nemeken belül az egyes korcsoportokban további 2-2 alcsoportot alakítottunk ki, amelyek relatív gyakoriságai az 1. ábrán szerepelnek.

1. táblázat. A vizsgált személyek életkor és nem szerinti megoszlása.
Table 1. Distribution of children by sex and age.

Korcsoport – Age groups (év – yr.)	Lányok – Girls	Fiúk – Boys
10,0	88	71
10,5	147	62
11,0	231	224
11,5	255	264
12,0	215	276
12,5	205	241
13,0	237	239
13,5	251	228
14,0	287	309
14,5	269	226
15,0	91	93
15,5	109	72
16,0	84	68
Összesen – Together	2373	2469

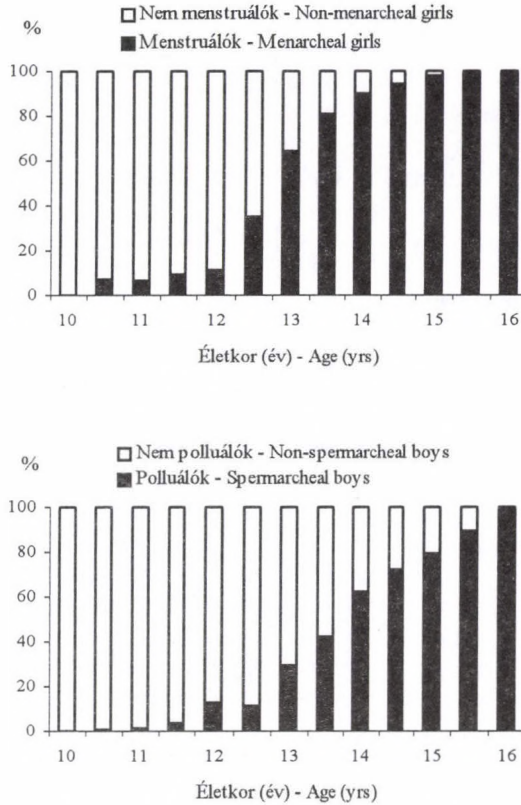
A testméretek belső kapcsolatrendszerének mintázatában a nemi érés folyamatait kísérő változások, ill. változatlanóságok elemzéséhez a főkomponens analízis módszerét választottuk, amelynek segítségével a változók nagy számából adódó sokdimenziós térben lejátszódó szinkron folyamatok felismerhetősége, ezek értelmezhetősége lényegesen egyszerűbbé vált.

A főkomponens analízishez összesen 21 változót jelöltünk ki, amelyeket abszolút testméretek (testmagasság, testtömeg, humerus és femur biépicondylus szélessége, 5 bőrredő, és a felkar és alszár kerület), a test formáját leíró testarányok (ülőmagasság és csípőtővismagasság, ill. vállszélesség és cristaszélesség aránya), testösszetéti mutatók (testzsírtömeg, testzsír %, zsírintes testtömeg és a felkar izom-, ill. zsírterülete), valamint a szomatotípus három komponense képviseltek.

A testsűrűséget Durnin és Rahaman (1967) által kidolgozott regressziós egyenlettel becsültük. A testösszetételt két komponensű modell segítségével elemeztük, a Siri-féle (1956) testzsír % felhasználásával a testzsírtömeg és a zsírintes testtömeg mennyiségét becsültük. A felkar izom- és zsírterületét Jelliffe (1966) becsülő egyenletével számoltuk.

Az egyedi szomatotípusok becsléséhez a Heath-Carter-féle antropometriai módszer (1990) komponenseire Szmodis és munkatársai (1976) által bevezetett regressziós egyenleteket használtuk fel.

A menarchére, ill. oigarchére vonatkozó adatokat „status quo” módszerrel gyűjtöttük (Wilson és Sutherland 1950).



1. ábra: A minta érettségi státusz szerinti megoszlása.
 Fig. 1: Distribution of sample by maturation status.

A kijelölt változók varianciájának egyformaságát a menarche, ill. oigarche megléte alapján elkülönített 2-2 alcsoport között F-próba segítségével teszteltük, 5 %-os megbízhatósági szint mellett. Majd ezt követően kétmintás t-próba alkalmazásával vizsgáltuk, hogy van-e statisztikailag igazolható különbség az adott változók esetében az egyes alcsoportpárok között, szintén 5 %-os szignifikancia szintet választva (Hajtman 1971).

Az alapváltozók eltérő nagyságrendjét kiküszöbölendő, az adatokat standardizáltuk. Az eljárás során a „nyers” faktor mátrix varimax rotációját hajtottunk végre.

A statisztikai analízist az SPSS programcsomag 6.01-es verziójának segítségével végeztük.

Vizsgálati eredmények és azok értékelése

A 2. táblázat foglalja össze a 21 kijelölt változó kétmintás t-próbával végzett alcsoportonkénti összehasonlításának eredményeit.

A táblázatból megállapítható, hogy minden egyes változó szignifikáns különbséget mutat a már menstruálók és a még nem menstruálók alcsoportjai között. A fiúk esetében már nem ennyire egyöntetű a különbség az oigarche alapján elkülönített csoportok között, nevezetesen a szomatotípus komponenseiben, a test formáját leíró testarányokban, valamint a testzsír mennyiségével összefüggő változók jelentős részében 95 %-os bizonyosság mellett nem jelenthetjük ki, hogy az összehasonlított alcsoportok között szignifikáns lenne a különbség.

E vizsgálati eredményekben levő nemi különbségeket magyarázza az a már említett tény, hogy az első menstruáció, ill. első pollúció a serdülési folyamatok más-más fázisában jelenik meg.

A menarche, ill. oigarche megléte alapján képzett alcsoportok testméreteire elvégzett főkomponens analízis eredményeit, a rotációt követően nyert faktorsúlyokat a 3. és 4. táblázatban foglaltuk össze.

Figyelembe véve a scree-teszt (Cattell 1966) kitételét, miszerint csak az egy vagy egynél nagyobb sajátértékű faktorok tekinthetők a kérdéses sokdimenziós rendszert ténylegesen reprezentáló, új információt hordozó faktoroknak, a leányoknál mind a menstruálók, mind pedig a nem menstruálók alcsoportjában 4 faktort tudunk elkülöníteni. Ehhez hasonlóan 4 faktort kaptunk eredményül azoknak a fiúknak az alcsoportjánál, kiknél az első pollúció már bekövetkezett, míg akiknél az első pollúció még nem következett be 3 faktort különíthettünk el.

Hangsúlyozandó azonban, hogy az egyes csoportok között — nemtől és érettségi állapottól függetlenül — a 3 közös faktor esetében nemcsak a faktorok struktúrájában, de még az egyes változók faktoron belül mutatott faktorsúlyainak nagyságában sincs lényegi különbség (3–4. táblázat).

Megállapítható, hogy az első faktort lényegében a bőr alatti zsírréteget leíró és az ezekből levezetett testösszetételei és testalkati változók építik fel. Ennek alapján a zsírosságot kifejező faktorként azonosítottuk. Közismert, hogy az endomorfia és az ektomorfia Heath-Carter-féle komponense viszonylag szoros, negatív korrelációt mutat, azaz viselkedésük egyáltalán nem független egymástól (Carter és Heath 1990, Susanne és mtsai 1998). Ezt látszik tükrözni az ektomorfia komponens az első faktorhoz való hozzájárulását kifejező faktorsúlyának nagysága és előjele is. A szomatotípus II. és III. komponense között fennálló hasonlóan szoros, negatív korreláció is kiolvasható a faktorsúlyokból.

A második faktorban a csontozat és az izomzat fejlettségének becslésére alkalmas változók szerepelnek, melyet éretelemszerűen a csont és az izomzat robuszticitásának faktoraként azonosítottuk. A harmadik faktorban tulajdonképpen a törzs felső és alsó régiójának egymáshoz viszonyított aránya jelenik meg, így a testesség faktorának neveztük el. Az analízis során kapott negyedik faktor, amelyet a linearitás faktoraként definiáltunk, lényegében a törzs- és az alsóvétaghossz arányára épül.

2. táblázat. A 21 változó faktorsúlyai – fiúknál.
Table 2. Factor loadings of twenty-one variables – boys.

Változók – Variables	NP			P			
	Faktorok – Factors			Faktorok – Factors			
	1	2	3	1	2	3	4
Triceps redő – Triceps skinfold (mm)	0,879	0,099	0,144	0,814	-0,006	0,170	0,016
Biceps redő – Biceps skinfold (mm)	0,878	0,205	0,154	0,735	0,142	0,268	0,167
Suprailiaca feletti redő – Suprailiac skinfold (mm)	0,873	0,299	0,206	0,735	0,215	0,316	0,157
Lapocka alatti redő – Subscapular skinfold (mm)	0,851	0,310	0,213	0,661	0,265	0,387	0,148
Mediális alszár redő – Calf skinfold(mm)	0,794	0,329	0,191	0,733	0,135	0,297	0,096
Testzsír tömeg – Total body fat (kg)	0,822	0,506	0,201	0,728	0,444	0,381	0,175
Felkarzsír terület – Upper arm fat area (cm ²)	0,910	0,264	0,211	0,841	0,182	0,262	0,090
Testzsír % – Body fat percentage	0,902	0,278	0,197	0,860	0,228	0,364	0,152
Zsírmentes testtömeg – Fat free mass (kg)	0,053	0,959	0,030	-0,005	0,912	0,209	0,104
Testmagasság – Body height (cm)	0,061	0,860	-0,401	0,070	0,861	-0,331	0,095
Testtömeg – Body weight (kg)	0,497	0,835	0,133	0,352	0,792	0,284	0,098
Felkarizom terület – Upper arm muscle area (cm ²)	0,044	0,801	0,364	-0,070	0,680	0,494	0,051
Humerus epycondylus sz. – Biepicondylar humerus (cm)	0,224	0,787	0,129	0,086	0,667	0,216	0,081
Femur epycondylus sz. – Biepicondylar femur (cm)	0,370	0,775	0,119	0,215	0,677	0,238	0,127
Alszár kerület – Calf circumference (cm)	0,460	0,733	0,268	0,337	0,636	0,427	0,034
Felkar kerület nyújtva – Upper arm circumference (cm)	0,599	0,659	0,349	0,356	0,592	0,520	0,066
Endomorfia – Endomorphy	0,924	0,219	0,242	0,825	0,143	0,359	0,068
Mezomorfia – Mesomorphy	0,435	0,327	0,725	0,216	0,118	0,867	0,007
Ektomorfia – Ectomorphy	-0,630	-0,291	-0,617	-0,395	-0,137	-0,809	-0,038
Ülőmag./Csípőmag. – Sitting h./Iliospinale h. (cm/cm)	-0,160	-0,169	0,723	-0,019	0,042	0,271	-0,763
Vállsz./Csípősz. – Biacromial w./Billicristal w. (cm/cm)	-0,342	-0,201	0,044	-0,046	-0,126	-0,236	-0,783

NP: Nem polluáló – Non-spermarcheal, P: Polluáló – Spermarcheal

3. táblázat. A 21 változó faktorsúlyai – leányoknál.
Table 3. Factor loadings of twenty-one variables – girls.

Változók – Variables	NM				M			
	Faktorok – Factors				Faktorok – Factors			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Triceps redő – Triceps skinfold (mm)	0,868	0,125	0,234	–0,003	0,875	0,104	0,002	0,188
Biceps redő – Biceps skinfold (mm)	0,809	0,238	0,224	0,228	0,773	0,247	0,227	0,191
Suprailiaca feletti redő – Suprailiac skinfold (mm)	0,754	0,271	0,256	0,419	0,725	0,183	0,462	0,268
Lapocka alatti redő – Subscapular skinfold (mm)	0,714	0,267	0,258	0,440	0,658	0,244	0,491	0,286
Mediális alszár redő – Calf skinfold(mm)	0,715	0,363	0,295	0,260	0,667	0,350	0,302	0,279
Testzsír tömeg – Total body fat (kg)	0,690	0,517	0,297	0,379	0,654	0,548	0,420	0,257
Felkarzsír terület – Upper arm fat area (cm ²)	0,858	0,275	0,303	0,206	0,858	0,289	0,204	0,273
Testzsír % – Body fat percentage	0,841	0,256	0,274	0,300	0,824	0,222	0,370	0,290
Zsírintes testtömeg – Fat free mass (kg)	0,033	0,893	0,192	0,316	0,036	0,912	0,306	0,093
Testmagasság – Body height (cm)	0,012	0,915	–0,313	0,070	–0,019	0,810	–0,016	–0,507
Testtömeg – Body weight (kg)	0,411	0,760	0,269	0,381	0,384	0,785	0,396	0,193
Felkarizom terület – Upper arm muscle area (cm ²)	–0,125	0,581	0,406	0,566	–0,137	0,605	0,523	0,418
Humerus epycondylus sz. – Biepicond. humerus (cm)	0,265	0,729	0,267	0,076	0,260	0,720	0,079	0,157
Femur epycondylus sz. – Biepicondylar femur (cm)	0,356	0,678	0,290	0,278	0,364	0,623	0,302	0,259
Alszár kerület – Calf circumference (cm)	0,336	0,661	0,427	0,341	0,289	0,687	0,353	0,387
Felkar kerület nyújtva – Upper arm circ. (cm)	0,499	0,521	0,441	0,456	0,444	0,557	0,450	0,439
Endomorfia – Endomorphy	0,850	0,178	0,303	0,328	0,812	0,110	0,392	0,355
Mezomorfia – Mesomorphy	0,370	0,137	0,760	0,355	0,331	0,244	0,385	0,733
Ektomorfia – Ectomorphy	–0,509	–0,163	–0,653	–0,428	–0,447	–0,237	–0,460	–0,656
Ülőmag./Csípőmag. – Sitting h./Iliospinale h. (cm/cm)	–0,179	–0,092	0,681	–0,334	–0,037	–0,132	–0,285	0,686
Vállsz./Csípősz.–Biacromial w./Biiliocrystal w. (cm/cm)	0,037	–0,045	0,061	–0,849	–0,018	–0,062	–0,863	0,087

NM: Nem menstruáló – Non-menarcheal, M: Menstruáló – Menarcheal

4. táblázat. A 21 változó faktorstruktúrája.
Table 4. Factor structure of twenty-one variables.

Változók – Variables	Lányok – Girls		Fiúk – Boys	
	NM	M	NP	P
Triceps redő – Triceps skinfold (mm)	1	1	1	1
Biceps redő – Biceps skinfold (mm)	1	1	1	1
Suprailiaca feletti redő – Suprailiac skinfold (mm)	1	1	1	1
Lapocka alatti redő – Subscapular skinfold (mm)	1	1	1	1
Mediális alszár redő – Calf skinfold (mm)	1	1	1	1
Testzsír tömeg – Total body fat (kg)	1	1	1	1
Felkarzsír terület – Upper arm fat area (cm ²)	1	1	1	1
Testzsír % – Body fat percentage	1	1	1	1
Zsírmentes testtömeg – Fat free mass (kg)	2	2	2	2
Testmagasság – Body height (cm)	2	2	2	2
Testtömeg – Body weight (kg)	2	2	2	2
Felkarizom terület – Upper arm area (cm ²)	2	2	2	2
Humerus epicondylus szélesség – Biepicondylar humerus (cm)	2	2	2	2
Femur epicondylus szélesség – Biepicondylar femur (cm)	2	2	2	2
Alszár kerület – Calf circumference (cm)	2	2	2	2
Felkar kerület nyújtva – Upper arm circumference (cm)	2	2	2	2
Endomorfia – Endomorphy	1	1	1	1
Mezomorfia – Mesomorphy	3	3	3	3
Ektomorfia – Ectomorphy	3	3	1	3
Ülőmagasság/Csípőmagasság – Sitting height/Iliospinale height (cm/cm)	3	3	3	4
Vállszélesség/Csípőszélesség – Biacromial width/Biiliocrystal width (cm/cm)	4	4	1	4

NM: Nem menstruáló – Non-menarcheal, M: Menstruáló – Menarcheal
NP: Nem polluáló – Non-spermarcheal, P: Polluáló – Spermarcheal

Megjegyzés

Várakozásainknak megfelelően az általunk kapott faktorstruktúra nem minden szempontból tükrözte a Heath-Carter-féle szomatotípus komponenseinek elrendeződését (Susanne és mtsai 1998). A Heath-Carter-féle endomorfia komponense és a főkomponens analízis során nyert 1, azaz zsírosság faktora egyértelműen megfeleltethető egymásnak. Azonban a szomatotípus II., robosztucitást kifejező komponense és az ezt becsülő változók nálunk a 2. és a 3. faktor között oszlottak meg. Az úgy nevezett linearitás komponens, azaz a szomatotípus III. komponense, szintén nem azonosítható az általunk kapott linearitás faktorával.

A fenti eltérések oka a következőkben keresendők. Mint azt munkájukban már Heath és Carter is kijelentette (1990), a módszerükkel meghatározott szomatotípus komponensei nem függetlenek egymástól. A mezomorfia és az ektomorfia, valamint az ektomorfia és az endomorfia között igen szoros a kapcsolat ($-0,5$, ill. $-0,89$), de az endomorfia és a mezomorfia közötti korreláció sem elhanyagolható ($\leq 0,47$). Szemben ezzel a főkomponens analízis során nyert faktorokra igaz az, hogy még a rotációt követően is ortogonálisak egymásra, tehát viselkedésük egymástól függetlenül alakul.

Összegzés

Az 1991-es Székesfehérvári Növekedésvizsgálat során felvett testméretek, ill. ezekből származtatott relatív méretek és indexek közül azokat választottuk ki a főkomponens analízishez, amelyek a testarányok, a testforma és a testösszetétel változásait vizsgáló tanulmányokban leggyakrabban használatosak.

Az összességében 21 kiválasztott változó – abszolút testméretek, testarányok, testalkat komponensei és testösszetételi mutatók – csoportjára elvégzett főkomponens analízis eredményeként 4 faktor különült el. Megállapítást nyert, hogy a kiválasztott változók faktorstruktúrája a nemi érés folyamán nagyon stabilan viselkedik, szinte változatlan marad az első menstruáció, ill. első pollúció megjelenése után is, sőt lényeges nemi különbség sem mutatható ki szerkezetében.

A változóknak a faktostruktúrában belüli elrendeződését figyelembe véve a faktorok a következően értelmezhetők, nemtől és csoportosítástól függetlenül: 1. faktor a zsírosságot, a 2. faktor a csont-izomrendszer fejlettségét, a robosztucitást, a 3. faktor a törzs zömökségét és a 4. faktor a linearitást jellemző változókat foglalja magába.

A fentiek értelmében kijelenthetjük, hogy a fejlődés, a növekedés és az érés folyamatai a 4 faktor által leírt 4 dimenziós rendszeren belül is értelmezhetőek, annak ellenére, hogy testünk antropometriai változói között levő belső kapcsolatrendszer a pubertás alatt lejártszódó jelentős változások alatt is lényegében változatlan marad.

*

Ez a tanulmány az Országos Tudományos Kutatási Alap és a Felsőoktatási Kutatás Fejlesztési Pályázat támogatásával készült. (OTKA T 022599, FKFP K 303/99)

*

A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának 323. szaktülésén, 1999. november 8-án elhangzott előadás. *Közlésre beérkezett:* 1999. november 8.

Irodalom

- Bodzsár, É.B. (1991): Changes in body composition in late childhood and puberty. – in: Farkas, Gy.L. (Ed.) *Papers of the Scientific Session in Szeged*; 1–9.
- Bodzsár, É.B. (1997): Body proportion and sexual maturation. – *Acta Biologica Szeged*, 42; 175–181.
- Bodzsár É. (1999) *Humánbiológia. Fejlődés, növekedés, érés*. Egyetemi Tankönyv. – Eötvös-Pázmány Kiadó, Budapest, p. 262.
- Bodzsár, É.B., Pápai, J. (1989): Maturation and body composition. – *Humanbiologia Budapestinensis*, 19; 215–218.
- Bodzsár, É.B., Pápai, J. (1992): Body composition of Székesfehérvár children aged 7 to 18. – *Anthropologiai Közlemények*, 34; 139–145.
- Cameron, N. (1994): Variations in pubertal development. – *Humanbiol. Budapest.*, 25; 175–184.
- Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990): *Somatotyping – development and application*. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Cattell, R.B. (1966): The scree test for the number of factors. – *Multivariate Behavioral Research*, 1; 245–276.
- Durnin, Y.V.G.A., Rahaman, M.N. (1967): The assesment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. – *Brit. J. Nutr.*, 21; 681.
- Eiben, O.G., Barabás, A., Pantó, E. (1991) The Hungarian National Growth Study I. Reference Data on the Biological Developmental Status and Physical Fitness of 3-18 Year-old Hungarian Youth in the 1980s. – *Humanbiol. Budapest.*, 21; Budapest.
- Eveleth, P.B. and Tanner, J.M. (1990): *Worldwide Variation in Human Growth* (2nd edn). – Cambridge University Press, London.
- Farkas, Gy., Szekeres, E. (1982) On the puberty of girls in Szeged, Hungary. *Acta Biol. Szeged*, 28; 155.
- Forbes, G.B. (1972): Growth of the lean body mass in man. – *Growth*, 36; 325.
- Hajtman B. (1971): *Bevezetés a matematikai statisztikába, pszichológusok számára* (2. kiadás). – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Hauspie, R. (1980): Adolescent growth. – in: Johnston, F.E., Roche, A.E., Susanne, C. (Eds) *Human Physical Growth and Maturation*. Plenum Press, New York - London. 161–175.
- Jelliffe, D.B. (1966): *The Assesment of the Nutritional Status of the Community*. – WHO Monograph, 53, Geneva.
- Siri, W.E. (1956): *Body composition from fluid spaces and density*. – MS UCRL 3349. Donner Lab., University of California.
- Susanne, C., Bodzsár, B.É., Castro, S. (1998): Factor analysis and somatotyping, are these two physique classification methods comparable? – *Annals of Human Biology*, 25; 5: 405–434
- Szmodis I., Mészáros J., Szabó, T. (1976): Alkati és működési mutatók kapcsolata gyermek-, serdülő- és ifjúkorban. – *Testnevelési és Sportegészségügyi Szemle*, 17; 255–278.
- Tanner, J.M. (1962): *Growth and Adolescence* (2nd edn). – Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Wilson, D.C. and Sutherland, I. (1950): Age at menarche. – *Brit. Med. J.*, 1; 1267–1272.

Levelezési cím: Zsákai Annamária
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
H-1088 Budapest,
Puskin u. 3.
Hungary

