

A SZÜLŐK ÉS GYERMEKEIK OBEZITÁSÁNAK KAPCSOLATA HÁROM MAGYAR VÁROS ISKOLÁS GYERMEKEINÉL

Zsoffay Klára és Gyenis Gyula

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Embertani Tanszék, Budapest

Zsoffay, K., Gyenis, G.: The effect of the parental obesity to the obesity of the children at school-age. In this study the prevalence of obesity in the parents and their children and the effect of the parental obesity to obesity of the children were analysed. A sample comprising 4719 school-children of 7–18 years of age from elementary schools, secondary schools and vocational training schools was taken from the cities of Budapest, Győr and Nyíregyháza in 1996. Our results emphasize the role of the parental background to the obesity of the children.

Keywords: BMI, Parental body height, Parental body weight, Hungarian school-children, Obesity.

Bevezetés

A kövérség, vagy elhízás (obezitás) a fokozott testzsír felhalmozás következtében alakul ki, amely az energiabevitel és a felhasználás közötti egyensúly felborulását tükrözi. Genetikai és környezeti okok is szerepet játszanak a megjelenésében. Prince (1990) egy nagyhatású recesszív génnek tulajdonítja a hízási hajlamot, mások (Susanne 1980, Mueller 1983, Bouchard és mtsai 1988) pedig inkább több kihatású gént tartanak felelősnek. A családkutatások, adoptált gyermekek és ikrek vizsgálatával már korábban is bizonyították, hogy az elhízásnál örökletes tényezők is szerepet játszanak (Apfelbaum és mtsai 1980, Gruen és Greenwood 1983, Williams 1984). Az újabb kutatások pedig kimutatták, hogy az obezitást meghatározó gének több kromoszómán (2p, 3q, 6p,7q, 10p, 11q, 17p és 20q) találhatóak. Ezek alapján az obezitás négy szintjét lehet elkülöníteni: genetikusan meghatározott obezitás, erős genetikai hajlamú obezitás, gyenge genetikai hajlamú obezitás és genetikai rezisztencia az obezitással szemben (Loos and Bouchard 2003). A testtömeg nagyságát azonban peptid hormonok szabályozzák, jelentős részben a táplálék-felvétel befolyásolásával (Zhang és mtsai 2005).

A kövér szülők gyermekei azonban nem csak a szülői gének hatása következményeképpen lesznek nagyobb gyakorisággal kövér felnőtté, hanem, mert az elhízás jelentős mértékben függ az életmódtól, táplálkozási szokásoktól, és a szülői környezettől is (Susanne 1975, Susanne és mtsai 1987, Bodzsár 1999).

A tápláltsági állapot meghatározására az epidemiológiai vizsgálatoknál már több mintegy 150 éve a testmagasságból és a testtömegeből számított jelzőket használják (Quételet 1869, Livi 1896, Rohrer 1908, Kaup 1921). A WHO (2000) ajánlása alapján felnőttek esetében ma már a testtömeg-jelző (Body Mass Index: BMI) az általánosan használt (Garn és mtsai 1979, Garn 1986, Garrow 1981, Garrow-Webster 1985, Cole 1989, Cole és mtsai 1995, Eiben és mtsai 1991, Rolland-Cachera és mtsai 1991, Hammer és mtsai 1991, Lohman 1992, Blahá és mtsai 1994, Colabucci és mtsai 1994, Gyenis 1994, Pietrobelli és mtsai 1998, Bodzsár 1999, 2003, Zsákai, 2005, Zsákai és mtsai 2003a, b, Rebato és mtsai 2002 és mások). A gyermekeknél azonban a testzsír, illetve a

sovány testtömeg a növekedés és érés folyamán jelentősen változik, ezért a test zsírtartalmának becslése gyermek és serdülőkorban nehézségekbe ütközik (Boileau és mtsai 1981, 1984, Forbes 1978, Holliday 1978, Lohman 1986, Roche 1992). Ezért a Poskitt (1995) által bevezetett relatív BMI, valamint a centilisek használata (Cole és mtsai 1989, 1995) maradt használatban, azonban eltérő „korlátértékekkel”. Ilyen centiliseket hazai adatok alapján Szmodis és munkatársai (2003) készítették. Újabb Cole és munkatársai (2000) kidolgozták a gyermekekre vonatkozó BMI referencia értékeket is. A testösszetétel és így a kövérség a bőralatti zsírréteg vastagságából azonban pontosabban becsülhető, mint a BMI alapján. Erre leginkább kétkomponensű modellek használatosak (Bodzsár 1999).

Jelen tanulmányunk célja három magyar város iskolás gyermekei obezitása összefüggésének az elemzése a szülők elhízottságával.

Anyag és Módszer

Az 1996 első félévében gyűjtött mintánk 4719 7 és 18 éves kor közötti budapesti, győri és nyíregyházi általános iskolás, gimnazista, szakközépiskolás és szakmunkásképzős gyermek és ifjú antropometriai adatait tartalmazza. A családi háttérre és a táplálkozásra vonatkozó adatokat kérdőíves módszerrel gyűjtöttük, amelynek a különböző kérdéseire azonban a vizsgáltak egy kisebb része nem válaszolt. A minták néhány jellemzőjét, valamint és a testmagasság, a testtömeg és a testtömegjelző (BMI) alapadatait egy előző tanulmányunkban már közöltük (Zsoffay és mtsai 1998).

A szülők adatai közül a kérdőíves módszerrel gyűjtött testmagasságot és a testtömeget, illetve az ezekből számolt BMI értékeket használtuk. A BMI értékek alapján a szülőket három kategóriába soroltuk Garrow (1981) szerint: 24,99-nél kisebb normális tápláltság, 25,00–29,99 között túlsúlyosság, 30,00 felett pedig elhízottság (kövérség).

Az iskolás gyermekek tápláltsági állapotát a testmagasságból, a testtömegeből és öt bőrredő értékéből (biceps, triceps, subscapula, iliospinale és alszár), illetve három számított értékéből (BMI, bőrredő-összeg és Durnin–Rahaman (1967) testsűrűség-érték) cluster-analízissel végzett csoportbontással állapítottuk meg. Ez azután normál, átmeneti és kövér csoportokba osztotta be az iskolás gyermekeket. Az átmeneti kategóriába azok kerültek, akik a normális és az elhízott csoportok közé estek, ezért a felnőttek még nem elhízott, de már túlsúlyos kategóriájának felelhetnek meg.

A gyermekek mért adatait a kérdőíves módszerrel nyert születési testhosszokkal, a születési testtömegükkel, az ebből számított BMI értékükkel, valamint a szülők testmagasságával, testtömegével és BMI értékeivel vetettük össze, az elhízás szerinti csoportbontásban.

Az adatok elemzéséhez ANOVA-, Levene-tesztet, valamint t- és khí-négyzet próbát használtunk. A cluster-analízisnél a „K-Means Cluster Analysis: Related Procedures”-t alkalmaztuk, amely Euklédész távolsággal számol és a fűrtképzésnél a megadott számú clusterközpontot az iterációknak megfelelően mozgatja a dimenziók meghatározta absztrakt térben, amíg stabil pontot nem talál. Ezzel a módszerrel a vizsgált gyermekeknél normális, túlsúlyosnak tekintett átmeneti és elhízott csoportokat kaptunk. A matematikai-statisztikai számításokat az SPSS 12. (2003) programcsomaggal végeztük.

Vizsgálat eredmények

A szülőknél a BMI értékek szerinti tápláltsági állapot csoportjaival (normális tápláltságú, túlsúlyos és elhízott), az iskolás gyermekeknél pedig cluster-analízissel végzett csoportbontással (normális, átmeneti és elhízott) mutattuk ki az obezitás prevalenciáját (1. táblázat). A szülők között az apáknál magasabb a túlsúlyosak és az elhízottak aránya, mint az anyáknál. A gyermekek között viszont a lányoknál magasabb az átmeneti és az elhízott csoportba tartozók aránya, mint a fiúknál. A különbségek a szülőknél és a gyermekeknél is szignifikánsak $p < 0,001$ szinten.

1. táblázat. Az elhízottság szerinti megoszlás a szülőknél (a BMI alapján) és a gyermekeknél (saját módszerrel).

Table 1. The distribution of the obesity groups in the parents (by the BMI) and in children (according to our methods).

Elhízottsági csoportok Obesity groups	Szülők–Parents				Gyermekek–Children			
	Apák–Fathers		Anyák–Mothers		Fiúk–Boys		Lányok–Girls	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normál–Normal	1233	36,06	1735	49,93	1665	79,13	1924	73,58
Normál–Normal								
Túlsúlyos–Overweight	1680	49,14	1321	38,01	133	6,32	235	8,99
Átmeneti–Intermediate								
Elhízott–Obese	506	14,80	419	12,06	306	14,54	456	17,44
Elhízott–Obese								
Összesen–Total	3419	100,00	3475	100,00	2104	99,99	2615	100,01

Érdekes viszont, hogy az apáknál és az anyáknál is az elhízottak a legalacsonyabb termetűek (2. táblázat). Ugyanakkor mind az elhízott apák, mind pedig az anyák testtömegének átlagértéke közel 30 kg-mal nehezebb, mint a normál csoportba tartozóké.

2. táblázat. Az apák és az anyák testméretei tápláltsági állapotuk szerint.

Table 2. Body measurements of the fathers and mothers according to the nutritional status (by the BMI).

Testméretek Body measurements	n	Normál Normal			Túlsúlyos Overweight			Elhízott Obese			Együtt Altogether			
		n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	
<i>Apák–Fathers</i>														
Testmagasság Body height	1233	176,39	6,67	1680	176,61	6,41	506	175,39	6,33	3419	176,35	7,67		
Testtömeg Body weight	1233	71,17	7,34	1680	84,55	7,39	506	99,55	10,42	3419	81,94	11,41		
Testtömeg index BMI	1233	22,84	1,61	1680	27,08	1,41	506	32,35	2,39	3419	26,33	3,89		
<i>Anyák–Mothers</i>														
Testmagasság Body height	1735	163,76	5,75	1321	163,37	5,72	419	162,21	6,23	3475	163,42	8,85		
Testtömeg Body weight	1735	58,55	6,29	1321	72,02	6,18	419	85,50	7,77	3475	66,92	10,12		
Testtömeg index BMI	1735	21,81	1,85	1321	26,96	1,45	419	32,51	2,43	3475	25,06	2,87		

A különbségek minden vizsgált testméretnél szignifikánsak ($p < 0,001$), a páros összehasonlításnál is, kivéve a normális és az elhízott apák és anyák testmagasságánál.

A 3. táblázat a szülők a testmagasságát, testtömegét és BMI értékeit mutatja be a normális tápláltságú és elhízott fiú- és lánycsoportok szerint elkülönítve.

3. táblázat. A szülők testmagasság, testtömeg és BMI értékei a fiúk és a lányok normál és az elhízott csoportjai szerint.

Table 3. The height, weight and BMI of the parents in the normal and obese groups of the boys and girls.

	Normál csoport–Normal group					Elhízott csoport–Obese group				
	n	V _{min}	V _{max}	M	SD	n	V _{min}	V _{max}	M	SD
<i>Fiúk–Boys</i>										
Apa testmagassága Father's height	1247	154,00	199,00	176,38	6,44	206	158,00	195,00	177,38	6,65
Anya testmagassága Mother's height	1287	140,60	185,00	163,45	5,93	217	150,00	180,00	164,28	5,89
Apa testtömege Father's weight	1226	45,00	130,00	81,17	12,01	204	50,00	135,00	85,96	11,38
Anya testtömege Mother's weight	1274	40,00	112,00	63,06	10,22	212	47,00	97,00	68,38	10,79
Apa BMI értéke Father's BMI	1224	14,69	43,75	26,08	3,56	204	18,37	39,02	27,33	3,45
Anya BMI értéke Mother's BMI	1272	15,42	46,62	23,62	3,67	212	18,25	35,38	25,37	3,91
<i>Lányok–Girls</i>										
Apa testmagassága Father's height	1437	158,00	198,00	176,08	6,48	319	161,00	198,00	176,89	6,49
Anya testmagassága Mother's height	1507	147,00	180,00	163,34	5,54	334	148,00	186,00	164,28	6,11
Apa testtömege Father's weight	1423	50,00	135,00	81,03	12,30	312	50,00	130,00	85,27	13,48
Anya testtömege Mother's weight	1498	40,00	106,00	63,06	10,12	330	44,00	115,00	67,49	11,50
Apa BMI értéke Father's BMI	1421	17,90	42,45	26,11	3,50	311	18,59	40,56	27,26	3,79
Anya BMI értéke Mother's BMI	1497	16,23	39,90	23,64	3,63	329	17,18	38,28	25,04	4,00

A kövér fiúknál az apák 1,00 cm-rel, a lányoknál pedig 0,81 cm-rel, míg az anyák a kövér fiúknál 0,83 cm-rel, a lányoknál pedig 0,94 cm-rel magasabbak, mint a normális tápláltságú gyermekek szülei. A testtömeg esetében az apák a kövér fiúknál 4,79 kg-mal, a lányoknál 4,24 kg-mal, míg az anyák a kövér fiúknál 5,32 kg-mal, a lányoknál pedig 4,43 kg-mal súlyosabbak, mint a normális tápláltságú gyermekeknél. A BMI értékek a kövér gyermekek szüleinél több, mint 1 egységgel magasabbak (az apák fiainál 1,25-dal, a lányainál pedig 1,15-dal, az anyáknál fiainál 1,75-dal, a lányainál pedig 1,40-dal), mint a normális csoportba tartozó gyermekek szüleinél. Szignifikáns különbségek a Leveneteszt alapján azonban csak az anyák testtömeg és BMI értékeinél (a fiúknál és a lányoknál is), illetve a lányos apák BMI értékeinél jelentkeztek (4. táblázat).

4. táblázat. A szülők testmagaság, testtömeg és BMI értékeinek az összevetése Levene- és t-próbával a gyermekek normál és elhízott csoportjai szerint.

Table 4. The comparison of the height, weight and BMI of the parents in the normal and obese groups of the children with Levene's test and Student's t-test.

Szülők testméretei Body measurements of the parents	Normál/Elhízott fiúk Normal/Obese boys					Normál/Elhízott lányok Normal/Obese girls				
	Levene-teszt Levene-test		t-próba t-test			Levene-teszt Levene-test		t-próba t-test		
	F	p<	t	df	p<	F	p	t	df	p<
Apa testmagassága (Father's height)	0,64	0,42	2,07	1451	0,04	0,02	0,89	2,02	1754	0,04
Anya testmagassága (Mother's height)	0,13	0,72	1,91	1502	0,06	2,34	0,13	2,75	1839	0,01
Apa testtömege (Father's weight)	0,97	0,32	5,32	1428	0,00	3,03	0,08	5,42	1733	0,00
Anya testtömege (Mother's weight)	4,30	0,04				11,48	0,00			
Apa BMI értéke (Father's BMI)	0,03	0,85	4,64	1426	0,00	4,80	0,03			
Anya BMI értéke (Mother's BMI)	5,53	0,02				10,92	0,00			

A szülők tápláltság (elhízottság) szerinti csoportjainak a megoszlása az 5. táblázatban látható. Eszerint a fiús és a lányos apáknál, valamint a lányos anyáknál egyaránt 15% körül van az elhízottak aránya, ezzel szemben a fiús anyáknál ez az érték az előzőeknek csak mintegy a fele (7,86%), ami így az anyák esetében szignifikáns különbséget okoz (khí-négyzet: $p < 0,001$).

5. táblázat. A szülők tápláltsági állapotának a megoszlása (a BMI szerint) a fiúknál és a lányoknál.
Table 5. The distribution of the parents according to the classification of the BMI in the boys and girls.

		Fiúk–Boys		Lányok–Girls	
		n	%	n	%
Apák Fathers	Normál–Normal	541	35,55	692	36,48
	Elhízott–Obese	211	13,86	295	15,55
	Túlsúlyos–Overweight	770	50,59	910	47,97
	Összes–Total	1522	100,00	1897	100,00
Anyák Mothers	Normál–Normal	1043	66,10	692	36,48
	Elhízott–Obese	124	7,86	295	15,55
	Túlsúlyos–Overweight	411	26,05	910	47,97
	Összes–Total	1578	100,00	1897	100,00

A szülők elhízottsága közötti összefüggéseket a 6. táblázatban mutatjuk be, ahol a tápláltsági (elhízottsági) kategóriák két %-os értéket tartalmazó sora közül a felső az

anyákra, az alsó pedig az apákra vonatkozik. A normális tápláltságú csoportba tartozó nők 39,44%-ának a normális csoportba tartozott a férje is, és csak 11,10%-ának volt elhízott a férje. Az elhízott nők 26,36%-ának normális, 25,97%-ának viszont elhízott a férje, vagyis a kövér nők több mint kétszer nagyobb gyakorisággal választanak kövér párt, mint a normális csoportba tartozó nők. A normális csoportba tartozó férfiak 72,14%-ának a felesége is a normális csoportba tartozott és mindössze 5,59%-ának volt elhízott a felesége. A kövér férfiak 49,80%-ának normális csoportba tartozó felesége volt, 13,51%-ának viszont elhízott, vagyis a kövér férfiak is több mint kétszer nagyobb gyakorisággal választottak kövér párt, mint a normális csoportba tartozó férfiak. Az összefüggés szignifikáns (khi-négyzet próba: $p < 0,02$).

6. táblázat. Összefüggés a szülők elhízottsága között.
Table 6. The relationship between the obesity classes of the parents.

			Apa–Father			
			Normál	Elhízott	Túlsúlyos	Összes
			Normal	Obese	Overweight	Total
Anya–Mother	Normál	n	878	247	1101	2226
	Normal	%	39,44	11,10	49,46	100,00
		%	72,14	49,80	66,57	66,11
	Elhízott	n	68	67	123	258
	Obese	%	26,36	25,97	47,67	100,00
		%	5,59	13,51	7,44	7,66
	Túlsúlyos	n	271	182	430	883
	Overweight	%	30,69	20,61	48,70	100,00
		%	22,27	36,69	26,00	26,23
	Összes	n	1217	496	1654	3367
	Total	%	36,14	14,73	49,12	100,00
		%	100,00	100,00	100,00	100,00

Megvizsgáltuk azt is (7. táblázat), hogy milyen összefüggések vannak a gyermekek és a szülők tápláltsági osztályok szerinti megoszlásában. A %-os értékek két sora közül a felső az apák és az anyák, az alsó pedig a gyermekek (a fiúk és lányok) értékeit tartalmazza. A normális csoportba tartozó apáknak 87,43%-ban normális, 8,13%-ban kövér, az ugyanebbe a csoportba tartozó anyáknak pedig 85,91%-ban normális és 9,88%-ban kövér csoportba tartozó fiaik voltak. Az elhízott apáknak 71,56%-ban normális, 21,33%-ban elhízott, az ilyen anyáknak pedig 66,94%-ban normális és 25,81%-ban pedig kövér csoportba tartozó fiaik voltak. Így a kövér szülőknek mintegy háromszor annyi kövér fia volt, mint a normális tápláltságú szülőknek. Lányoknál a normális csoportba tartozó apáknak 78,47%-ban normális, 14,16%-ban pedig kövér, a normális csoportba tartozó anyáknak pedig 79,25%-ban normális és 13,16%-ban a kövér csoportba tartozó lányaik voltak, akik így 3–6%-kal többen voltak, mint az elhízott fiúk. Az elhízott apáknak 65,76%-ban normális és 24,75%-ban kövér, az ilyen anyáknak pedig 62,76%-ban normális és 24,83%-ban kövér lányaik voltak. Így az elhízott szülőknek közel kétszer annyi kövér lánya volt, mint a normális tápláltságú szülőknek. A különbségek erősen szignifikánsak voltak minden esetben (khi-négyzet próba: $p < 0,001$).

7. táblázat. Összefüggés a gyermekek és a szülők elhízottsági osztályok szerinti megoszlásában.
Table 7. The relationship between the obesity groups of the children and the parents.

		Apák–Fathers			Anyák–Mothers		
		Normál Normal	Elhízott Obese	Túlsúlyos O.weight	Normál Normal	Elhízott Obese	Túlsúlyos O.weight
<i>Fiúk–Boys</i>							
Normál	n	473	151	603	896	83	296
Normal	%	38,55	12,31	49,14	70,27	6,51	23,22
	%	87,43	71,56	78,31	85,91	66,94	72,02
Elhízott	n	44	45	116	103	32	78
Obese	%	21,46	21,95	56,59	48,36	15,02	36,62
	%	8,13	21,33	15,06	9,88	25,81	18,98
Átmeneti	n	24	15	51	44	9	37
Intermediate	%	26,67	16,67	56,67	48,89	10,00	41,11
	%	4,44	7,11	6,62	4,22	7,26	9,00
<i>Lányok–Girls</i>							
Normál	n	543	194	687	1054	91	354
Normal	%	38,13	13,62	48,24	70,31	6,07	23,62
	%	78,47	65,76	75,49	79,25	62,76	67,56
Elhízott	n	98	73	140	175	36	118
Obese	%	31,51	23,47	45,02	53,19	10,94	35,87
	%	14,16	24,75	15,38	13,16	24,83	22,52
Átmeneti	n	51	28	83	101	18	52
Intermediate	%	31,48	17,28	51,23	59,06	10,53	30,41
	%	7,37	9,49	9,12	7,59	12,41	9,92

Értékelés

A vizsgált gyermekeknél a túlsúlyosak és az elhízottak prevalenciája jól beilleszkedik az Európában kimutatott értékek közé (Lobstein-Frelut 2003). Gyenis és mtsai (2004) az 1999-ben végzett érdi iskolás gyermekek vizsgálatában a túlsúlyosak és az elhízottak arányát a fiúknál 20,28%, a lányoknál pedig 18,12% találták, amely értékek kissé alacsonyabbak, mint az általunk kimutatott túlsúlyos és elhízott prevalencia együttes értékek (fiúk: 20,84%, lányok: 26,43%). A szülőknél talált túlsúlyosak (férfiak: 49,1%, nők 38,0%) és elhízottak (férfiak: 14,8%, nők 12,1%) prevalenciája közel áll az utóbbi 15 évben végzett magyar vizsgálatok adataihoz. Így például közel állnak Rodler és mtsai (2005) túlsúlyos (férfiak 41,8%, nők 31,3%) és elhízott (férfiak: 17,1%, nők 18,2%) prevalencia értékeihez, valamint Bíró és mtsai (1994, 1996) hasonló korábbi adataihoz.

Az elhízott (kövér) gyermekek szülei magasabbak, nagyobb a testtömegük és a BMI értékeik is magasabbak voltak, mint a nem elhízott gyermekek szüleié. Feltűnő, hogy az elhízott és a normál fiúk és lányok anyái között a BMI értékek különbségei nagyobbak, mint az apák esetében és ezek a különbségek szignifikánsak is voltak. Az apák esetében viszont csak a lányoknál mutatkozott a normál és az elhízott apák BMI értékei között szignifikáns különbség. Érdekesnek tűnik az is, hogy a lányos anyák között közel kétszer

annyi elhízott található, mint a fiús anyák között. Ez megegyezik olyan korábbi adatokkal, amelyek szerint az anyák és a lányaik között ebben a tekintetben erősebb a kapcsolat, mint a fiúk esetében (Sinclair 1989).

A gyermekek és a szülők elhízottsága között a kapcsolat jelentős, mert az elhízott szülők gyermekeinek egy negyede volt kövér, vagyis a kövér szülőknek kétszer-háromszor annyi kövér gyermeke volt, mint a normál szülőknek. Ezek az adataink azonban alacsonyabb értékeket tükröznek, mint a külföldi vizsgálatoké. Sinclair (1989) szerint, ha mindkét szülő elhízott, akkor a gyermekek 70%-a lesz kövér, ha viszont csak az egyik, akkor a gyermekek 50% lesz elhízott. Ramirez (1993) valamint Wolf és munkatársai (1994) szerint viszont az 1–5 éves korban kövér gyermekek több mint 25%-a, a 3–9 éveseknek több mint 33%-a, a 10–13 éveseknek pedig több, mint 80%-a lesz kövér felnőtt.

A szülők BMI szerinti elhízási csoportosítása azt mutatta, hogy a normál tápláltságú szülők gyakrabban választottak maguknak normál tápláltságú párt, mint a kövér szülők és a kövér szülők is gyakrabban választottak maguknak elhízott párt. Az elhízott szülőpároknak azután nagyobb valószínűséggel lesz elhízott a gyermeke is.

Irodalom

- Apfelbaum, M., Fumeron, F., Dunica, S., Magnet, M., Brigant, L., Boulange, A., Hors, J. (1980): Genetic approach to family obesity. Study of HLA antigens in 10 families and 86 unrelated obese subjects. *Biomedicine*, 33: 98–100.
- Biró, Gy., 1994, Az Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat (1985–1988) eredményei (The 1st Representative Survey of Nutrition in Hungary: Review of the results, in Hungarian with English summary). *Népegészségügy*, 75: 129–133.
- Bíró, Gy., Antal, M., Zajkás, G., 1996, A magyarországi lakosság egy csoportjának táplálkozási vizsgálata (The nutrition of a group of the Hungarians, in Hungarian with English summary). *Népegészségügy*, 77: 3–13.
- Blahá, P., Lhoská, L., Vignerová, J., Vancata, V. (1994): The 5th national anthropological survey of children and adolescents of the Czech Republic. *Anthropologie (Brno)*, 32: 185–188.
- Bodzsár, É.B. (1999): *Humánbiológia. Fejlődés, növekedés, érés*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Bodzsár, É.B. (2003): *A pubertáskor. Humánbiológia: Az életkorok biológiája*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Boileau, R.A., Lohman, T.G., Slaughter, M.H., Ball, T.E., Going, S.B., Hendrix, M.K. (1984): Hydration of the fat-free body in children during maturation. *Human Biology*, 56: 651–666.
- Boileau, R.A., Wilmore, J.H., Lohman, T.G., Slaughter, M.H., Riner, W.F. (1981): Estimation of body density from skinfold thickness, body circumferences and skeletal widths in boys and girls aged 8–11 years: comparison of two samples. *Human Biology*, 53: 575–592.
- Bouchard, C., Pérusse, L., Leblan, C., Tremblay, A., Thériault, G. (1988): Inheritance of the amount and distribution of human body fat. *International Journal of Obesity*, 12: 205–215.
- Colabucci, F., Orviati, S., Candian, C., Romano, C., Greco, D. (1994): Height, weight and body mass index in Europe: is there any difference? In: Eiben, O.G. (ed.): *Auxology '94*. Children and youth at the end of the 20th century. *Humanbiologia Budapestinensis*, 25: 255–259.
- Cole, T.J. (1989): The British, American NCHS and Dutch weight standards compared using the LMS method. *American Journal of Human Biology*, 1: 397–408.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000): Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320: 1–6.
- Cole, T.J., Freeman, J.V., Preece, M.A. (1995): Body mass index reference curves for the U.K. *Archives of Disease in Childhood*, 73: 25–29.

- Durnin, J.V.G.A., Rahaman, M.A. (1967): The assesment of the amount of body fat in the human body from measurement of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition*, 21: 681–688.
- Eiben, O.G., Barabás, A., Pantó, E. (1991): Hungarian National Growth Study I. Reference data on the biological developmental status and physical fitness of 3–18 year old Hungarian youths in the 1980s. *Humanbiologia Budapestinensis*, 21: 1–123.
- Forbes, G.B. (1978): Body composition in adolescence. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human growth*, Vol 2. Plenum Press. New York, London. 239–272.
- Garn, S.M. (1986): Who is obese? *Current Containts*, 2: 26–27.
- Garn, S.M., Cole, P., Baily, S.M. (1979): Three limitations of body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*, 44: 996–997.
- Garrow, E.S. (1981): *Treat obesity seriously: A Clinical Manual*. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melburne, New York.
- Garrow, J.S., Webster, J. (1985): Quételet's index (W/H^2) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity*, 9: 147–153.
- Gruen, R.K., Greenwood, M.R.C. (1983): Early development and maintenance of obesity: environmental and genetics factors. In: Hansen, B.C. (Ed.) *Controversies in obesity*. Praeger, NY. 58–90.
- Gyenis, G., Pásztor, Zs.,Sz., Hidegh, H.A. (2004): Prevalence of overweight and obesity assessed by the Body Mass Index in the schoolchildren of the 3rd Érd Growth Study. *Biennal Books of EAA*, 3: 139–148.
- Gyenis, Gy. (1994): Az obesitas gyakorisága magyar egyetemi hallgatóknál (The frequency of obesity in Hungarian university students and the effects of the socioeconomic factors on it. In Hungarian, with English summary). *Anthropologiai Közlemények*, 36: 59–67.
- Hammer, L.D., Kraemer, H.C., Wilson, D.M., Ritter, P.L., Dornbusch, S.M. (1991): Standardized percentile curves of body mass index for children and adolescents. *American Journal of Disease in Childhood*, 145: 259–263.
- Holliday, M.A. (1978): Body composition and energy needs during growth. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth*. Vol. 2. Plenum Press, New York, London, 117–139.
- Kaup, J. (1921): Ein Körperproportionsgesetz zur Beurteilung der Lange-, Gewicht-, und Index-abweier populations-altergruppe. *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 68: 976–978.
- Livi, R. (1896): Antropometria militare: Risultati ottenuti dallo spoglio dei fogli sanatorii dei militari della classi. Vol. 1. *Giornale Medico del Regio Esercito*. Roma.
- Lobstein, T., Frelut, M-L. (2003): Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*, 4: 195–200.
- Lohman, T.G. (1986): Applicability of body composition techniques and constant for children and youths. *Exercises and Sports Sciences Review*, 14: 325–357.
- Lohman, T.G. (1992): *Advances in body composition assessment*. Human Kinetics, Champaign.
- Loos, R.J., Bouchard, C. (2003): Obesity – is it a genetic disorder? *Journal of Internal Medicine*, 254: 401–425,
- Mueller, W.H. (1983): The genetics of human fatness. *Yearbook of Physical Anthropology*, 26: 215–230.
- Pietrobelli, A., Faith, M.S., Allison, D.B., Gallagher, D., Chiumello, G., Heymsfiel, S.B. (1998): Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescent: a validation study. *Journal of Pediatrics*, 132: 204–210.
- Poskitt, E.M.E. (1995): Defining childhood obesity: the relative body mass index (BMI). *Acta Paediatrica*, 84: 961–963.
- Prince, R. A. (1990): Childhood onset obesity has familiar risk. *International Journal of Obesity*, 14: 185–195.
- Quételet, L.A. (1869): *Physique sociale*. Mugardt. Bruxelles.
- Ramirez, M.E. (1993): Subcutaneous fat distribution in adolescents. *Human Biology*, 65: 771–782.
- Rebato, E., Rosique, J., Fernandez-Lopez, J.R., San Martin, L., Salces, I., Susanne, C. (2002): Analysis of the Spanish references of height by age, by applying the LMS method. *Humanbiologia Budapestinensis*, 27: 57–65.

- Roche, A.F. (1992): *Growth, maturation and body composition*. The Fels Longitudinal Study 1929–1991. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rodler, I., Bíró, L., Greiner, E., Zajkás, G., Szórád, I., Varga, A., Domonkos, A., Ágoston, H., Balázs, A., Mozsáry, E., Vitai, J., Hermann, D., Boros, J., Németh, R., Kéki, Zs. (2005): Táplálkozási vizsgálat Magyarországon, 2003–2004 (Dietary survey in Hungary, 2003–2004, in Hungarian with English summary). *Orvosi Hetilap*, 146: 1781–1789.
- Rohrer, F. (1908): Eine neue Formel zur Bestimmung der Körperfülle. *Korrespondenz-Blatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte*, 39: 5–7.
- Rolland-Cachera, M.F., Cole, T.J., Sempé, M., Tichet, J., Rossigno, C., Charraud, A. (1991): Body mass index variations, centiles from birth to 87 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, 45: 13–21.
- Sinclair, D. (1989): *Human growth after birth* (5th edition). Oxford Medical Publications, Oxford, New York, Tokyo.
- Susanne, C. (1975): Genetic and environmental influences on morphological characteristics. *Annals of Human Biology*, 2: 279–287.
- Susanne, C. (1980): Socioeconomic differences in growth patterns. In: Johnston, F.E., Roche, A.F., Susanne, C. (Eds) *Human physical growth and maturation. Methodologies and factors*. Plenum Press, New York, London, 329–338.
- Susanne, C., Hauspie, R., Lepage, M., Vercauteren, M. (1987): Nutrition and growth. *World Review of Nutrition and Diet*, 53: 69–170.
- Szmodis, M., Zsákai, A., Szmodis, I. (2003): Relationships of nutrition status and body dimensions in a sample of Hungarian youth. *Anthropologiai Közlemények*, 44: 49–62.
- WHO TRS (2000): Obesity: Preventing and managing the global epidemic. *WHO Technical Report Series, Geneva*, 894.
- Williams, R.R. (1984): The role of genetic analysis in characterizing obesity. *International Journal of Obesity*, 8: 551–559.
- Wolf, W.S., Campell, C.C., Frongillo, E.A., Haas, J.D., Melnik, T.A. (1994): Overweight in schoolchildren in New York State: prevalence and characteristics. *American Journal of Public Health*, 84: 807–813.
- Zhang, J.V., Ren, P-G., Avsian-Ketchmer, Luo, C-W., Rauch, R., Klein, C., Hsueh, A.J.W. (2005): Obestatin, a peptide encoded by the ghrelin gene, opposes ghrelin's effects on food intake. *Science*, 310: 996–999.
- Zsákai, A. (2005): PhD disszertáció tézisei. Ikergyermek testfejlétségi mintázata. *Anthropologiai Közlemények*, 46: 85–94.
- Zsákai, A., Bodzsár, B.É. (2003a): Growth of Budapest twins in relation to socio-economic background. *Slovenská Antropológia*, 5: 222–225.
- Zsákai, A., Bodzsár, É., Jakab, K. (2003b): Prepubertal growth pattern in twins. *Anthropologie*, 41(1–2): 165–171.
- Zsoffay, B.K., Gyenis, G., Pröhle, T., Nyilas, K. (1998): Body height, body weight and BMI of the schoolchildren in three urban areas of Hungary. *Anthropologiai Közlemények*, 39: 71–80.

Levelezési cím: Zsoffay Klára

Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék
H-1117 Budapest
Pázmány Péter s. 1/c
Hungary
zsoffay@freemail.hu