

A SZEKULÁRIS TREND ÉS A MORFOLÓGIAI ARCINDEX- ÉS KOPONYAJELZŐ VÁLTOZÁSAI

SECULAR TREND AND CHANGES IN THE MORPHOLOGICAL FACIAL INDEX AND THE CEPHALIC INDEX

TÓTH Gábor A.¹ – BUDA Botond L.² – SUSKOVICS Csilla³

ABSTRACT

Secular trend is defined as a series of long-term systematic changes in a wide variety of human biological traits, in successive generations, living in the same territory. It is considered as one of the most remarkable human biological discoveries of the 20-21st century.

Visible changes in the morphological facial index and the cephalic index has already been described. Our results confirm that the brachycephalisation process has recoiled, moreover, an unambiguous debrachycephalisation trend had recently been observed.

KEY WORDS

Secular trend, Chronoauxology, Körmend Growth Study, Hungary

BEVEZETŐ

A fej- és arcméretetek vizsgálatakor az eredmények alapján több kérdés is felmerülhet:

1. Az emberi élet során hogyan változnak a fej- és az arc méreti és az ezekből meghatározható jelzők?
2. Milyen az egyes fejméretek növekedésének mértéke az egyes életszakaszokban, életkorokban?
3. Vannak-e nemi különbségek fej- és arcméretek esetében?
4. Milyen etnikai/populációs eltérések vannak ezeknél a méreteknél?
5. A régebbi vizsgálatok eredményeihez képest milyen változások következtek be a gyermekek fej- és arcméreteinek átlagaiban?

Ezeknek a kérdéseknek a megválaszolására törekedve 1958-ban, a Körmendi Növekedés-vizsgálat (Magyarország, Vas megye) keretében Eiben Ottó végzett fej- és arcméretekre is irányuló vizsgálatokat 6-18 éves gyermekeken (Eiben 1967). A helyszín megválasztása azért is jelentős, mert a gyermekek növekedésében és fejlődésében megmutatkozó „szekuláris trend” részjelenségeit Magyarországon az 1958-ban indult, és 10 évente megismételt Körmendi Növekedésvizsgálat alapján lehetett meghatározni (Eiben 1988, 2003, Eiben és Tóth 2000, 2005, Tóth et al. 2012a, Tóth et al. 2012b, Tóth et al. 2015).

¹ Dr. Tóth Gábor A. PhD, habilitált egyetemi docens, Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, TTK, Biológia Intézet. 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4. gabor.toth@nyme.hu

² Dr. Buda Botond L., címzetes egyetemi docens, Idegyógyászati Magánszakrendelés, 9700 Szombathely, Szelestey L. u. 54. drbuda@t-online.hu

³ Dr. Suskovics Csilla PhD, főiskolai docens, Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, BDK, Sporttudományi Intézet. 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4. suskovics.csilla@nyme.hu

Eiben Ottó volt az is, aki a magyarországi 20. századi vizsgálatok eredményei alapján bemutatta a rövidfejűsödés (brachycephalisatio) folyamatát, mint a szeuláris trend egyik részjelenségét (Eiben 1988). Ennek során a fej legnagyobb hosszának és legnagyobb szélességének aránya változik meg. A hosszúfejűség esetében a hosszú, keskeny – míg a rövidfejűség esetében a rövid, széles fejméretek a jellemzőek. A számított jelző (cephalic index) fokozatokba sorolása megkönnyíti a folyamat nyomon követését. A szekuláris változások ezen részjelensége világszerte megfigyelhető (Jaeger 1998, Mizoguchi 1991, Franco et al. 2013), de a tendenciózus változások egyéb fejméretekénél is jelentkeznek (Malán 1952, Roche et al. 1986, Brajczewski 1990, Zellner et al. 1999, Farkas et al. 2004). Nemzetközi vizsgálatok igazolják, hogy a koponya hosszúsági és szélességi arányának alakulásában a neolitikumtól kezdődően a 19. század végéig nyomon követhető a fokozódó rövidfejűsödési folyamat (brachycephalisatio). A 20. században viszont ez a trend megfordult. Ezt a debrachycephalisatiót a fej szélesség csökkenésének és a fejhossz kismértékű növekedésének együttese jellemzi. Ez a jelenség összeegyeztethető a testforma lineárisabbá válásának és a testmagassághoz viszonyított testtömeg csökkenésének tendenciájával (Bodzsár 1999, Tóth és Eiben 2004). A gyermekek arc-fej- és testméret-változásai összefüggnek egymással, meghatározott ütemben zajlanak (Hautvast 1967, Baughan et al. 1979, Tsuzaki et al. 1990, Nyilas 2007); de a fej- és arcméretek növekedése 16–17 éves korban szinte már teljesen befejeződik (Farkas és Nyilas 1995).

Magyarországon az 1970-es években végzett vizsgálatok is a brachycephalisatio folyamat megállását, illetve a 20. század eleji adatokkal összehasonlítva (Ballai 1918), a folyamat megfordulását, a debrachycephalisatiót valószínűsítették (Eiben és Pantó 1984). Az 1970-es évektől kezdve nemzetközi viszonylatban is egyre inkább igazolható a brachycephalisatio folyamatának megszakadása: megjelenik a hosszabb, magasabb és kevésbé széles fej. A fejjelző értéke csökken, a mesocephalia irányába változik, általánosan jellemző a debrachycephalisatio folyamata (többek közt: Zellner 1982, Zellner és Bach 1985, Eiben 1988, Gyenis 1994, Jaeger 1998, Zellner et al. 1998, Buretic-Tomljanovic et al. 2003).

A 20. század közepétől több vizsgálat irányult arra a kérdésre vonatkozóan, hogy a fejméretek változásaira a környezeti tényezők mekkora hatással lehetnek (Coon 1954, Jaeger et al. 1998, Nemeskéri et al. 1983, Gyenis és Gonda 1991, Gyenis 1994). Magyarországi vizsgálatok irányultak a szocio-demográfiai és a genetikai tényezők koponyajelzővel való összefüggéseire is (Gyenis et al. 2003). Az okok magyarázatára többféle elmélet is született, amelyek két hipotézist erősítenek meg: 1. a fej formája reagál a környezeti hatásokra, a külső körülményekre, amelyek a növekedés közben érik az embert, 2. a jelenség genetikailag meghatározott folyamatnak tekinthető.

A magyarországi vizsgálatok tekintetében kiemelendő fontosságú, hogy az 1960-as évek második felében Rajkai (1967), Eiben (1967) és Dezső (1967) vizsgálati eredményei alapján Eiben a gyermekek fej- és arcméreteire vonatkozóan összeállította az egyes méretek átlagöveit, mint tájékoztató jellegű becsléseket (Eiben 1967, 1988). A későbbiekben nagy elemszámú vizsgálatok (Farkas és Nyilas 1988) alapján már pontosabban is meghatározhatóvá váltak a vizsgált fejméretek és indexek percentilis értékei (Farkas és Nyilas 1995/96), amelyek újabb viszonyítási alapot jelentenek (Farkas és Nyilas 1995, Nyilas 2007). Fiatal magyarországi felnőttek száj- és fejszélességi szempontból fontosnak tartott fej- és arcméreteit Tóth Gábor vizsgálta egy 31 szerzős nemzetközi összefoglaló munka számára (L. G. Farkas et al. 2005).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mivel a fej- és az arc méretei az egyes generációk viszonyában lassabban változnak, mint a test többi mérete, a Körmeny Növekedésvizsgálat 1958-as eredményeit az 50 évvel későbbi, 2008-as vizsgálat eredményeivel hasonlítjuk össze. A 7-18 éves korosztályokban 1958-ban

695 lány és 722 fiú vizsgálata történt meg, 2008-ban 653 lányt és 652 fiút vizsgáltunk. Az életkort decimális formában számítottuk (Weiner és Lourie 1969). A vizsgálatok a személyiségi jogok figyelembe vételével zajlottak.

A vizsgálat során a fej legnagyobb hosszát, a fej legnagyobb szélességét, a morfológiai arcmagasságot, és az arc legnagyobb szélességét (járomív szélesség) határoztuk meg mm-ben. Számított érték a fejjelző és a morfológiai arcindex. A vizsgálat Rainer Knußmann (1988) ajánlásai alapján, GPM eszközökkel történt.

EREDMÉNYEK

1. A fej legnagyobb hosszúsága (1. táblázat) - Maximum head length (Table 1.)

A fiúk és lányok fejhosszúságának átlagai minden korosztályban nagyobb értékeket mutatnak 2008-ban, mint 1958-ban. Az eltérés korosztályonként 8-14 mm között változik.

Fiúk esetében 7 éves korban a fej hosszúságának átlagértéke 1958-ban 167.52 mm, 2008-ban 181.30 mm, míg 18 éves korban 185.79 mm, illetve 193.17 mm. A fej hosszúsága 7 és 18 év között 18.27 mm-t nöött az 1958-as vizsgálat alapján. A 2008-as vizsgálatnál a növekedés értéke csupán 11.87 mm. Érdekes, hogy míg 7-14 éves korig a növekedés mértéke 50 év elteltével csaknem azonos mértékű (10.77 mm és 10.75 mm), addig a 2008-as vizsgálat alapján 15-18 éves korban szinte már megáll az a növekedési folyamat, ami 50 évvel korábban még ezekben az életkorokban is zajlott.

A lányok esetében 7 éves korban a fej hosszúságának átlagértéke 1958-ban 164.55 mm, 2008-ban pedig 178.77 mm. 18 éves korban 178.11 mm, illetve 183.24 mm. A lányoknál 7-18 éves korig a fej hosszúsága 13.56 mm-el nöött az 1958-as vizsgálat alapján. A 2008-as vizsgálatnál ez a növekedés csupán 4.47 mm.

Ezeknek a változásoknak az oka lehet a szekuláris trend is; mivel, mint azt Prader és Tanner is egybehangzóan meghatározta, a fej- és arcméretek növekedése megelőzik a többi testméret növekedését (Saller 1964, Tanner 1978), így az előbb bekövetkező növekedési változások már fiatalabb életkorban eredményezhetik a korábban csak 18 éves korra jellemző értékeket. Ez a változás statisztikailag is kifejezhető, az eltérés minden korcsoportnál erősen szignifikáns ($p < 0.01$).

A két nem közti különbségeket vizsgálva, a lányok és a fiúk fejhosszúsága közti különbség minden korosztályban szignifikáns. A fiúk legnagyobb fejhosszúsága minden korosztályban nagyobb, mint a lányoké.

2. Fej legnagyobb szélessége (2. táblázat) - Maximum head breadth (Table 2.)

A fiúk és lányok fejszélességének átlagai minden korosztályban kisebb értékeket mutatnak 2008-ban, mint 1958-ban. A csökkenés mértéke korosztályonként 7–13 mm között van. A fiúk fejszélességének átlagértékei 7 éves korban 1958-ban 149.16 mm, 2008-ban 138.17 mm. 18 éves korban ezek az értékek 160.20 mm, illetve 146.37 mm. Az 1958-as adatok alapján 7-18 éves korig a fej szélessége 11.04 mm-t nöött. A 2008-as vizsgálat esetében ugyanez a változás csupán 8.20 mm. Az eltérés szignifikáns különbséget mutat ($p < 0.01$).

A lányok esetében a fejszélesség átlaga 7 éves korban 1958-ban 144.51 mm, 2008-ban 135.20 mm. 18 éves korban ezek az értékek 153.36 mm, illetve 142.65 mm. A lányoknál a fej szélessége 7-18 éves korig 8.85 mm-t növekedett 1958-ban. A 2008-as vizsgálat alapján ez az érték 7.45 mm-es növekedést mutat.

1958-ban és 2008-ban minden korosztályban a fiúk és lányok fejszélességét tekintve a különbség erősen szignifikáns ($p < 0.01$). A fiúk legnagyobb fejszélessége minden korosztályban szignifikánsan nagyobb a lányokénál.

1. táblázat: A fej legnagyobb hossza (mm)
Table 1. Maximum head length (mm)

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	150	185	167.5	7.0	7	50	162	193	181.3	6.6
71	155	184	167.7	6.0	8	60	135	192	181.1	9.0
61	160	184	171.4	5.2	9	75	159	194	183.6	7.3
65	160	183	173.1	5.9	10	68	172	193	184.7	5.4
67	163	191	175.0	6.5	11	49	167	202	187.1	7.0
41	166	185	175.6	4.8	12	63	170	204	187.0	6.3
59	165	194	177.5	6.2	13	61	178	202	189.0	6.7
66	164	194	178.3	6.4	14	72	173	208	192.1	6.9
50	171	195	180.7	5.5	15	24	178	209	192.1	7.4
66	174	203	182.1	6.6	16	69	184	209	193.9	7.3
53	171	198	184.2	6.7	17	31	175	208	192.2	8.2
44	168	198	185.8	7.2	18	30	184	203	193.2	5.2
Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	150	184	164.6	5.3	7	63	168	193	178.8	5.8
62	146	177	164.1	6.0	8	67	165	193	177.9	6.9
60	156	183	167.1	5.8	9	49	168	189	180.4	5.4
68	150	187	168.0	5.5	10	72	172	193	181.0	6.0
65	159	183	170.1	6.2	11	54	167	197	180.7	6.2
76	156	193	172.4	5.6	12	63	178	193	183.1	6.3
64	160	192	175.2	6.2	13	68	174	195	183.4	4.9
64	162	191	174.8	5.2	14	69	168	195	185.3	5.9
56	167	187	176.3	5.3	15	23	176	193	183.0	6.0
31	166	188	175.5	5.5	16	43	173	202	185.0	6.6
22	168	187	177.4	5.6	17	48	172	203	183.3	6.5
24	170	198	178.1	6.7	18	34	172	195	183.2	6.1

2. táblázat: A fej legnagyobb szélessége
Table 2. Maximum head breadth (mm)

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	133	169	149.2	7.5	7	50	131	145	138.2	4.1
71	138	163	150.0	5.5	8	60	133	150	140.7	4.6
61	144	162	152.6	5.0	9	75	133	149	141.2	4.9
65	138	162	151.2	6.0	10	68	126	155	142.4	6.0
67	135	164	152.2	5.8	11	49	122	155	141.3	6.5
41	144	168	154.8	6.2	12	63	130	152	143.1	5.5
59	139	166	154.1	5.9	13	61	129	153	143.4	5.0
66	139	168	154.1	6.0	14	72	131	165	145.0	6.1
50	140	170	154.1	5.3	15	24	140	155	146.9	5.5
66	145	166	156.4	5.0	16	69	138	158	148.0	5.6
53	147	174	159.5	6.6	17	31	134	157	147.0	5.5
44	145	184	160.2	7.3	18	30	137	158	146.4	4.8

Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	133	156	144.5	4.7	7	63	126	144	135.2	4.2
62	131	156	145.4	5.3	8	67	128	155	136.8	5.2
60	133	158	146.7	4.7	9	49	131	150	137.9	4.4
68	133	159	148.4	5.8	10	72	106	153	137.8	6.7
65	137	163	148.6	5.7	11	54	129	151	139.6	5.9
76	134	164	148.6	6.8	12	63	132	151	140.6	4.3
64	139	160	150.7	4.7	13	68	133	148	140.2	4.0
64	140	164	150.2	5.6	14	69	132	161	142.0	5.5
56	135	166	151.5	5.3	15	23	125	148	141.0	5.8
31	143	160	153.2	4.2	16	43	133	151	142.2	5.4
22	148	164	154.1	5.2	17	48	135	156	141.7	7.2
24	144	164	153.4	6.5	18	34	130	152	142.7	4.6

3. Morfológiai arcmagasság (3. táblázat) - Morphological facial height (Table 3.)

A morfológiai arcmagasság átlagai a fiúknál általában kisebb értékeket mutatnak 2008-ban, mint 1958-ban, csupán 17 éves korban magasabb a 2008-as vizsgálat eredménye.

Korosztályonként a különbségek 0.6 és 5 mm között változnak 1958 és 2008 között. A 7 éves fiúk arcmagasságának átlaga 1958-ban 97.23 mm, 2008-ban 92.43 mm. 18 éves korban az 1958-as érték 117.66 mm, 2008-ban pedig 115.87 mm. Az 1958-as vizsgálat esetében 7-18 éves korig az arcmagasság 20.43 mm-el gyarapodott, míg a 2008-as vizsgálat esetében 23.44 mm-es növekedés figyelhető meg. Az 1958-as és 2008-as adatokat összevetve a különbség erősen szignifikáns 7, 11 és 18 éves korban. A többi korcsoportban az eltérés nem szignifikáns.

A lányok esetében a morfológiai arcmagasság átlagai kisebb értékeket mutatnak 2008-ban, mint 1958-ban, csupán 13 éves korban magasabb a 2008-as vizsgálat eredménye (nem szignifikáns az eltérés).

1958 és 2008 között a lányoknál korosztályonként az eltérések 0.6 és 6 mm között változnak. A 7 éves lányok arcmagasságának átlaga 1958-ban 94.44 mm, 2008-ban 90.09 mm. A 18 éves leányoké 1958-ban 111.75 mm, 2008-ban 106.59 mm. Az arcmagasság 7-18 éves korig 1958-ban 17.31 mm-t nőtt, 2008-ban pedig 16.50 mm-t. Az 1958-as és 2008-as arcmagasság méreteket összehasonlítva a különbség erősen szignifikáns a 7, 8, 10, 16, 17 és 18 éves lányoknál.

A fiúk arcmagassága minden korosztályban nagyobb, mint a lányoké.

3. táblázat: Morfológiai arcmagasság (mm)
Table 3. Morphological facial height (mm)

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	87	107	97.2	4.9	7	50	82	103	92.4	4.6
71	87	110	98.4	5.9	8	60	83	108	95.0	6.0
61	89	110	101.0	5.3	9	75	84	115	97.9	6.0
65	93	115	103.8	5.2	10	68	90	117	101.0	5.7
67	95	115	104.0	5.1	11	49	88	113	101.4	6.2
41	95	126	107.19	6.6	12	63	93	120	106.2	6.4
59	101	125	108.9	6.1	13	61	87	124	108.3	8.5
66	98	127	111.8	6.5	14	72	97	124	110.1	6.3
50	101	126	111.9	5.7	15	24	100	124	110.4	6.5
66	97	128	115.0	7.4	16	69	102	129	115.0	6.2
53	102	129	115.2	7.6	17	31	104	126	116.0	5.8
44	104	133	117.7	7.0	18	30	101	130	115.9	7.5
Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	83	105	94.4	4.7	7	63	73	101	90.1	6.4
62	86	107	97.1	4.9	8	67	81	107	91.5	6.8
60	87	108	96.9	4.8	9	49	83	113	95.7	6.2
68	93	112	99.6	4.6	10	72	85	108	97.6	5.2
65	90	116	101.8	5.4	11	54	89	116	101.1	8.2
76	93	115	104.7	5.3	12	63	89	117	103.2	6.6
64	94	118	106.3	5.5	13	68	96	123	106.4	6.3
64	98	123	107.9	5.5	14	69	91	119	106.4	6.7
56	95	124	107.5	4.9	15	23	99	119	105.9	5.0
31	100	121	109.1	5.4	16	43	95	118	105.9	5.7
22	105	118	111.1	3.6	17	48	91	119	106.4	6.4
24	102	125	111.8	6.4	18	34	91	118	106.6	6.1

4. Arc legnagyobb szélessége (4. táblázat) - Maximum interzygomatic breadth (Table 4.)

Az arc legnagyobb szélességének átlagai mindkét nem esetében kisebbek 2008-ban, mint 1958-ban. Korcsoportonként az eltérés fiúknál 4-12 mm között változik 1958 és 2008 között. 7 éves fiúknál a járomív szélességének átlaga 1958-ban 121.98 mm, 2008-ban 112.17 mm. 18 éves fiúknál az átlag 1958-ban 142.14 mm, 2008-ban 132.37 mm. Ez a változás erősen szignifikáns ($p < 0.01$) minden korcsoportban. Az arcszélesség 7 és 18 év között az 1958-as vizsgálatnál 20.16 mm-t nőtt, míg a 2008-as vizsgálatnál ez az érték 20.20 mm-es növekedést mutatott.

A lányok esetében az egyes korosztályokban 7-10 mm-rel kisebbek az értékek 2008-ban, mint 1958-ban. Ez az eltérés itt is szignifikáns különbség ($p < 0.01$). A lányok járomív szélessége 7 éves korban 1958-ban 120.75 mm, 2008-ban 111.06 mm. 18 éves korban 1958-ban 135.36 mm, 2008-ban 125.71 mm. 7-18 éves kor között a legnagyobb arcszélességük 14.61 mm-t növekedett az 1958-as vizsgálat alapján. A 2008-as vizsgálatnál 7-18 éves kor között az arcszélesség 14.65 mm-t nőtt.

Az 1958-as és 2008-as adatokat összehasonlítva megállapítható, hogy a két nem között minden korosztályban szignifikáns a különbség a járomív szélességére vonatkozóan. A fiúk arcszélessége minden korosztályban nagyobb, mint a lányoké.

4. táblázat: Az arc legnagyobb szélessége (járomív szélesség) (mm)
Table 4. Maximum interzygomatic breadth (mm)

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	112	132	122.0	4.4	7	50	104	120	112.2	4.7
71	114	140	123.3	5.5	8	60	104	130	114.6	5.7
61	118	137	127.1	4.1	9	75	103	130	115.8	5.8
65	108	137	127.6	5.4	10	68	107	134	119.2	6.2
67	120	139	129.1	5.7	11	49	107	133	119.2	6.4
41	121	141	130.2	5.1	12	63	111	136	122.6	7.1
59	120	140	131.8	4.5	13	61	111	133	122.8	5.5
66	122	146	132.9	5.8	14	72	111	147	126.4	7.6
50	125	147	136.9	5.8	15	24	113	141	129.5	7.0
66	124	148	136.7	5.2	16	69	120	154	132.8	6.4
53	128	148	138.7	5.1	17	31	105	145	131.9	7.6
44	133	153	142.1	5.4	18	30	125	145	132.4	6.4
Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	105	132	120.8	5.3	7	63	97	122	111.1	6.2
62	110	133	122.3	5.3	8	67	97	123	112.0	5.1
60	113	132	123.3	4.5	9	49	108	131	114.8	5.9
68	113	139	126.1	5.6	10	72	92	129	117.1	6.4
65	118	139	127.1	5.3	11	54	102	141	118.4	6.9
76	117	143	129.0	6.7	12	63	111	139	122.0	6.6
64	122	141	131.1	5.3	13	68	112	138	122.6	6.0
64	120	144	131.4	5.8	14	69	111	138	123.3	6.0
56	121	144	133.7	4.9	15	23	113	135	125.4	5.8
31	123	142	134.7	5.6	16	43	116	143	126.1	5.5
22	128	142	135.0	4.4	17	48	114	140	127.3	6.1
24	125	150	135.4	5.6	18	34	117	133	125.7	5.2

5. Fejfelző (5. táblázat) - Cephalic index (Table 5.)

Kiszámítása a fej legnagyobb hosszának és legnagyobb szélességének méreteiből történik.

Az 1958-as fejfelzők a fiúknál minden korcsoportban a nagyon rövid kategóriába sorolhatók. 2008-ban 7-12 éves korig a középhosszú, 13-14 éves korig a hosszú, 15-17 éves korban a középhosszú, 18 éves korban pedig a hosszú alkati kategóriába esnek. Ez a különbség az adat-sorok alapján minden csoportban erősen szignifikáns ($p < 0.01$). Az 1958-as adatokat a 2008-as adatokhoz hasonlítva elmondható, hogy a korábban jellemző rövid alkati jelzőt felváltotta a hosszú fejfelző valamely csoportja.

Lányok esetében 1958-ban a rövid és nagyon rövid fejfelző volt megfigyelhető minden korcsoportban. 2008-ban az indexek a 8 és 11 éves leányoknál a középhosszú kategóriába, 11-14 éves korban a hosszú kategóriába, 15 éves kortól pedig a középhosszú és hosszú kategóriákba sorolhatók. Minden korcsoportra igaz, hogy az 1958-ban jellemző rövid alkati jelzőt 2008-ban a hosszú fejfelző valamelyik csoportja váltotta fel. A különbség is erősen szignifikáns ($p < 0.01$).

A változások a fiúk és a lányok esetében is a debrachykephalisatio folyamatára utalnak.

5. táblázat: Fejfelző
Table 5. Cephalic index

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	81.1	100.0	89.7	4.4	7	50	69.7	84.0	76.5	3.8
71	79.5	99.4	89.3	4.5	8	60	69.3	100.0	77.9	4.6
61	79.9	95.8	89.1	4.3	9	75	71.4	83.7	76.9	2.9
65	76.5	94.2	87.4	3.8	10	68	67.4	83.4	77.1	3.5
67	77.1	96.3	87.1	3.9	11	49	68.2	89.6	76.9	3.8
41	83.0	96.6	88.2	3.6	12	63	70.1	86.2	76.6	3.8
59	79.9	94.2	87.1	3.5	13	61	66.8	83.6	75.9	3.2
66	74.3	92.9	86.5	3.4	14	72	67.9	82.7	75.5	3.2
50	78.1	92.1	86.9	3.5	15	24	72.2	84.7	76.5	3.7
66	77.4	94.2	86.2	4.3	16	69	70.4	88.3	76.4	3.8
53	76.3	96.0	86.5	4.0	17	31	70.7	89.7	76.5	3.9
44	78.0	99.4	86.2	4.5	18	30	71.2	84.5	75.8	2.6
Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	79.3	96.7	88.1	4.0	7	63	69.4	84.5	75.7	3.1
62	81.4	97.4	88.7	3.8	8	67	70.0	86.6	77.0	4.2
60	80.6	98.7	88.1	3.5	9	49	71.4	84.3	76.5	3.1
68	76.4	98.7	88.5	4.1	10	72	69.7	85.5	76.2	3.8
65	79.8	95.3	87.5	3.4	11	54	71.6	104.4	77.4	5.0
76	80.5	94.6	86.8	3.2	12	63	72.1	84.5	76.9	2.7
64	79.0	91.9	86.1	3.1	13	68	71.9	80.5	76.5	2.5
64	77.5	94.3	86.1	3.6	14	69	69.3	86.4	76.7	3.8
56	75.8	94.6	86.4	3.8	15	23	65.5	81.7	77.1	3.7
31	82.1	92.8	87.2	2.9	16	43	72.9	82.9	76.9	2.8
22	81.0	94.6	87.4	3.6	17	48	56.8	85.7	77.3	4.6
24	78.1	91.0	85.9	3.7	18	34	71.8	83.2	77.9	3.7

6. Morfológiai arcjelző (6. táblázat) - Morphological face index (Table 6.)

Kiszámítása a morfológiai arcmagasság és a járomív szélesség méreteiből történik.

1958-ban az arcjelző értékei a fiúknál minden korosztályban az alacsony kategóriába esnek. 2008-ban az átlagok alapján a 7 és 8 éves fiúknál az alacsony, a 13 éveseknél a magas, míg a többi korcsoportban a közép magas kategória figyelhető meg. Ez az eltérés csak az átlagokban mutatkozik meg, a nagy szórások miatt az adatsorok között szignifikáns különbség egyik korcsoportban sincs.

Lányok esetében 1958-ban 7-11 éves korig az alacsony arcjelző, 12-14 éves korig a közép magas arcjelző, majd 15-18 éves korban az alacsony és közép magas arcjelző volt jellemző. 2008-ban az indexek a 11, 13 és 14 éves leányoknál a magas kategóriába, míg a többi korcsoportban a közép magas kategóriába sorolhatók. Az értékek között nincs szignifikáns különbség egyik korcsoportban sem.

6. táblázat: Morfológiai arcjelző
Table 6. Morphological face index

Fiúk 1959 Boys 1958					Életkor Age	Fiúk 2008 Boys 2008				
N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD	Years	N	V _{min}	V _{max}	Mean	SD
79	73.1	88.7	79.7	3.86	7	50	77.8	95.4	82.5	5.1
71	66.4	90.4	79.7	4.98	8	60	70.3	96.3	83.1	6.8
61	68.9	95.3	79.9	4.68	9	75	73.7	100.0	84.7	5.5
65	73.2	92.7	81.5	4.08	10	68	72.8	95.3	84.9	5.4
67	73.3	91.9	80.8	3.87	11	49	75.2	100.0	85.2	5.9
41	71.4	90.1	82.5	4.95	12	63	75.4	99.1	86.8	5.3
59	75.7	97.5	83.8	5.04	13	61	72.2	106.0	88.3	6.6
66	76.6	96.2	83.9	4.38	14	72	75.5	95.9	87.3	5.5
50	75.4	92.2	82.0	4.17	15	24	77.7	97.4	85.2	4.9
66	72.3	95.2	83.8	4.95	16	69	76.1	99.2	86.6	5.1
53	71.2	95.5	83.1	4.95	17	31	80.0	108.6	88.0	6.4
44	73.3	93.0	82.6	5.46	18	30	74.1	96.8	87.5	7.0
Lányok 1959 Girls 1958						Fiúk 2008 Girls 2008				
103	66.9	91.5	78.4	4.8	7	63	66.7	94.1	81.3	6.4
62	69.9	87.3	80.0	4.5	8	67	73.3	96.4	81.8	6.1
60	70.7	90.0	78.9	4.5	9	49	72.5	101.0	83.6	6.8
68	71.2	88.7	79.2	4.1	10	72	73.8	101.0	83.6	6.3
65	72.0	90.6	79.8	4.6	11	54	77.3	138.2	85.7	9.2
76	70.4	92.7	81.2	4.1	12	63	73.0	94.6	84.7	5.6
64	73.1	88.7	81.2	4.1	13	68	76.8	101.7	86.9	5.7
64	76.1	94.6	81.8	4.3	14	69	73.8	105.4	86.5	6.2
56	72.3	95.4	80.2	4.6	15	23	76.9	93.1	84.5	5.0
31	70.4	89.6	81.0	4.6	16	43	73.4	92.9	84.0	4.7
22	76.1	88.3	81.9	4.0	17	48	73.9	94.4	83.6	5.3
24	76.1	93.3	83.0	5.3	18	34	77.2	100.0	84.8	5.7

MEGBESZÉLÉS

Vizsgálataink szerint a fej legnagyobb szélessége és az arc legnagyobb szélessége esetében mindkét nem esetében megfigyelhető, hogy az 1958-ban meghatározott értékekkel szemben, 2008-ban, alacsonyabb értékeket kaptunk. Ez a két méret arra utal, hogy mind az agykoponya, mind az arckoponya keskenyebbé vált. A morfológiai arcmagasság csökkenő tendenciája az arc (arckoponya) alacsonyabbá válását mutatja. Ugyanakkor a morfológiai arcjelző az alacsony kategóriától jellemzően a közép magas kategóriába tolódott. A fej legnagyobb hosszúsága mindkét nemnél, minden korosztályban növekedést mutat. Minden korosztályban a fiúk átlagértékei valamennyi jelleg tekintetében nagyobbak voltak, mint a lányoké, tükrözik az ivari dimorfizmust. Az adatokból az is látszik, hogy a fej méretek növekedésének üteme felgyorsult, már fiatalabb életkorban kialakulnak a 18 éves korra jellemző értékek.

Az 1958-as nagyon rövid és rövid fejjelző értékek 2008-ban már a középhosszú, illetve a hosszú alkati kategóriába kerültek. Mindkét nem esetében a fejjelzőben mutatkozó eltérések a debrachycephalisatio jelenségét támasztják alá.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a Körmenői Növekedésvizsgálat eredményei alapján a vizsgált 7-18 éves korosztályok esetében meghatározhatóak az egyes fej- és arcméretek

esetében jellemző szekuláris változások. Az alacsonyabb fejjelző értékek megerősítik azokat a vizsgálati eredményeket, amelyek szerint megtorpant, illetve megfordult a brachycephalisatio folyamata, jellemzővé vált a debrachycephalisatio jelensége. Az újabb értelmezések szerint a szekuláris trend ezen részjelenségének háttérben nem csupán a heterozishatást, a táplálkozásbeli változásokat, az agy fejlődését, mikroevolúciót vagy a lineárisabb testformához kapcsolódó változást feltételezhetünk; hanem felmerül annak a lehetősége is, hogy ebben az esetben egy nagyobb mértékű ciklicitás csupán egy kisebb szeletének detektált méreteinek elemzése történt meg. Ebben az esetben a szekuláris trend-, azon belül pedig a brachycephalisatio illetve debrachycephalisatio változásai, a chronobiológia, illetve a chronoauxologia tudománya alapján is értelmezhetők (Halberg et al. 2010, Halberg et al. 2012).

IRODALOMJEGYZÉK

- BALLAI, K. (1918): Adatok a magyar gyermekek hosszúsági-szélességi koponyajelzőjének („kephalindexé”-nek) megállapításához. *A gyermek* 12: 209–239.
- BAUGHAN, B., DEMIRJIAN, A., LEVESQUE, G. Y., LAPALME-CHAPUT, L. (1979): The pattern of facial growth before and during puberty, as shown by French–Canadian girls. *Annals of Human Biology* 6(1): 59–76.
- BODZSÁR, É. (1999): *Humánbiológia. Fejlődés: növekedés és érés*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 209–210.
- BRAJCZEWSKI, C. (1990): Ontogenetic and secular changes in the traits of the head in adult males. *Studies in Physical Anthropology* 10: 113–139.
- BURETIC-TOMLJANOVIC, A., RISTIC, S., BRAJENOVIC-MILIC, B., OSTOJIC, S., GOMBAC, E., KAPOVIC, M. (2003): Secular change in body height and cephalic index of Croatian medical students (University of Rijeka). *American Journal of Physical Anthropology*. 123(1): 91–96.
- COON, C. S. (1954): Climate and race. In: Shapley, H. (Ed.): *Climatic change*. Cambridge. 277–298.
- DEZSŐ, Gy. (1967): The changes of some cephalic measurements of school children aged 7–14 years in Budapest. *Ann. Hist. Nat. Mus. Hungarici* 59: 485–491.
- EIBEN, O. (1967): Gyermekek fej- és arcméreteinek változásai Nyugat-magyarországi vizsgálatok alapján. *Anthropologiai Közlemények* 11: 165–186.
- EIBEN, O. (1988): *Szekuláris növekedésvizsgálatok Magyarországon*. Humanbiologia Budapestinensis, Suppl. 6.
- EIBEN, O. (2003): *Körmend ifjúságának biológiai fejlettsége a 20. század második felében*. Csaba József Honism. Egy., Körmend.
- EIBEN, O. G., Pantó, E. (1984): A magyar gyermekek kephal-indexe hetven évvel később. *Anthropologiai Közlemények* 28: 25–31.
- EIBEN, O. G., TÓTH, G. (2000) Half-a-Century of the "Körmend Growth Study". *Collegium Antropologicum* 24(2): 431–441.
- EIBEN, O. G., TÓTH, G. A. (2005): A Hungarian case of secular growth changes: The Körmend Growth Study. *Indian Journal of Physical Anthropology & Human Genetic* 24 (2): 99–108.
- FARKAS, GY., NYILAS, K. (1988): Head measurement parameters at 23338 3 to 18 years old Hungarian children. *Acta Biologica Szegedinensis* 34: 139–153.
- FARKAS, GY., NYILAS K. (1995): Adatok a békéscsabai fiatalok fejméreteiről. *Anthropologiai Közlemények* 37: 149–157.

- FARKAS, GY., NYILAS, K. (1995/96): Characteristic parameters of head measurements in Hungarian children aged 3–18 years. *Acta Biologica Szegedinensis* 41: 73–82.
- FARKAS, L. G., EIBEN, O. G., TOMPSON, B., KATIC, M. J., FORREST, C. R. (2004): Anthropometric measurements of the facial framework in adulthood: Age-related changes in eight age categories in 600 healthy white North Americans of European ancestry from 16 to 90 years of age. *The Journal of Craniofacial Surgery* 15(2): 288–298.
- FARKAS, L. G., KATIC, M. J., FORREST, C. R. et al. (Co-author Tóth, G.) (2005): International anthropometric study of facial morphology in various ethnic groups/races. *The Journal of Craniofacial Surgery* 16(4): 615–646.
- FRANCO, F. C. M., DE ARAUJO, T. M., VOGEL, C. J., QUINTAO, C. C. A. (2013): Brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic: Is it appropriate to describe the face using skull patterns? *Dental Press J. Orthod.* 18(3): 159–163.
- GYENIS, GY. (1994): Rapid change of head and face measurements in university students in Hungary. *Anthropologischer Anzeiger* 52: 149–158.
- GYENIS, GY., GÁRDOS, É., JOUBERT, K. (2003): The effect of socio-demographic and genetic factors on head indices. *Anthropologie* 41(1–2): 105–114.
- GYENIS, GY., GONDA, K. N. (1991): Socioeconomic differences in head measurements in Hungarian university students. *Anthropologiai Közlemények* 33: 45–54.
- HALBERG, F., CORNÉLISSEN, G., SALTI, R. et al. (2010): *Chronoauxology*. Ed. Centro Studi Auxol., Firenze.
- HALBERG, F., CORNÉLISSEN, G., KATINAS, G. S. et al. (2012): Many rhythms are control information for whatever we do: an autobiography. *Folia Anthropologica* 12: 5–134.
- HAUTVAST, J. G. A. J. (1967): *Growth changes in the human head, face, and stature*. Thoben Offset Nijmegen.
- JAEGER, U. (1998): Secular trend in Germany. In: Bodzsár, B. É., Susanne, C. (eds) *Secular growth changes in Europe*. Eötvös Univ. Press, Budapest. 135–159.
- JAEGER, U., ZELLNER, K., KROMAYER-HAUSCHILD, K., FINKE, L., BRUCHHAUS, H. (1998): Werden Kopfmaße von Umweltfaktoren beeinflusst? *Z. Morph. Anthropol.* 82(1): 59–66.
- KNUßMANN, R. (1988): *Somatometrie*. In: Knußmann, R. (Ed): *Anthropologie I*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York. 232–285.
- MALÁN, M. (1952): Untersuchungen über den Horizontalumfang des Kopfes. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 2: 183–191.
- MIZOGUCHI, Y. (1991): *An interpretation of brachycephalization based on the analysis of correlations between cranial and postcranial measurements*. In: Brown, T. and Molnar, S. (Eds.): *Craniofacial variation in Pacific populations*. Anthropology and Genetics Laboratory, The University of Adelaide, South Australia. 1–19.
- NEMESKÉRI, J., JOUBERT, K., JUHÁSZ, A., NEMESKÉRI, Á., SALLAY, P., GÁRDOS, É. (1983): *A 18 éves sorköteles fiatalok testi fejlettsége, biológiai, egészségi állapota*. A KSH Népeştud. Kut. Int. és az MTA Demogr. Biz. Közl. 53.
- NYILAS, K. (2007): Kelet-magyarországi fiatalok fejméretei ismételt vizsgálatok alapján. *Folia Anthropologica* 6: 29–44.
- RAJKAI, T. (1967): Általános iskolás gyermekek fejméreteinek változásai hosszmetzeti vizsgálatok alapján. *Anthropologiai Közlemények* 11: 5–24.
- ROCHE, A. F., MUKHERJEE, D., GUO, S. (1986): Head circumference growth patterns: birth to 18 years. *Human Biology* 58 (6): 893–906.
- SALLER, K. (1964): *Leitfaden der Anthropologie*. Gustav Fischer Verl., Stuttgart.
- TANNER, J. M. (1978): *Foetus into man*. Open Books, London.

- TÓTH, G. A., EIBEN, O. G. (2004): Secular changes of body measurements in Hungary. *Humanbiologia Budapestinensis* 28. Budapest.
- TÓTH, G. A., BUDA, B. L., SUSKOVICS, Cs. (2012a): The Körmen Growth Study – 1958-2008. *Folia Anthropologica* 12: 147–151.
- TÓTH, G. A., MOLNÁR, P., SUSKOVICS, Cs. (2012b): Gender differences and secular trends in height, pattern of growth and maturation during puberty. *Human Biology Review* 1(1): 16–21.
- TÓTH, G. A., BUDA, B. L., SUSKOVICS, Cs. (2015): A classical secular trend research from Central Europe: The Körmen Growth Study. In: Mithun Sikdar (Ed.): *Human growth. The mirror of the society*. B. R. Publisher Corporation, Delhi. 169–199.
- TSUZAKI, S., MATSUO, N., SAITO, M., OSANO, M. (1990): The head circumference growth curve for Japanese children between 0–4 years of age: Comparison with Caucasian children and correlation with stature. *Annals of Human Biology* 17(4): 297–303.
- WEINER, J. S., LOURIE, J. A. (1969): *Human biology. A guide to field methods*. IBP Handbook No. 9. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.
- ZELLNER, K. (1982): Veränderungen der Kopflänge, der Kopfbreite und des Längen-Breiten-Index bei Jenaer Schulkindern in den Jahren zwischen 1944 und 1975. *Ärztliche Jugendkunde* 73(4): 233–239.
- ZELLNER, K., BACH, H. (1985): Zum Problem der Säkularen Akzeleration von Kopfmaßen bei jenaer Schulkindern. *Ärztliche Jugendkunde* 76(1): 9–20.
- ZELLNER, K., JAEGER, U., Kromeyer-Hauschild, K. (1998): Das Phänomen der Debrachykephalisation bei Jenaer Schulkindern. *Anthrop. Anz.* 56(4): 301–312.
- ZELLNER, K., KROMEYER-HAUSCHILD, K., STADLER, J., JAEGER, U. (1999): Ergebnisse der Untersuchung Kopfmaße bei Jenaer Kindern. *Anthropologischer Anzeiger* 57(2): 147–163.