

A MÉSZÁROS–MOHÁCSI-FÉLE MORFOLÓGIAI ÉLETKOR- BECSLÉS ANTROPOMETRIAI TÁBLÁZATAINAK MODIFIKÁLÁSA

¹Bodzsár Éva, ¹Zsákai Annamária és ²Pápai Júlia

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

²Nemzeti Sport Intézet, Budapest

Bodzsár, É., Zsákai, A., Pápai, J.: *The modification of the anthropometric tables for morphological age estimation created by Mészáros and Mohácsi. The secular changes in the human growth pattern have been evidenced for various populations in the developed societies since the 1980s until now. The anthropometric methods based on the age-group means of body dimensions in a population shall be modified in every generation or at least in every 20 years. The morphological age estimation created by Mészáros and Mohácsi in 1983 is the unique anthropometric method in the assessment of biological age by considering the general body development and the morphology of the body in Hungary. The modification of this method was also needful since the original method was based on body dimensions of urban children grew up in the 1980s. The modification of the anthropometric tables created by Mészáros and his colleagues has been available for urban boys since 2006. Our purposes were (1) to construct the developmental tables for girls as well, and at the same time (2) to validate the updated tables available for children living in settlements with more than 10,000 inhabitants for children living in settlements with less than 10,000 inhabitants as well.*

Keywords: *Morphological age estimation; Secular growth changes; Hungarian children.*

Bevezetés

A gyermekek testi fejlődése összerendezett strukturális és funkcionális változások összessége, differenciálódás a funkcióra specializálódva. A növekedés a test egészére vagy az egyes testrészekre vonatkozó méretváltozás. Néhány kivételtől eltekintve az emberi test minden mérete nagyobb lesz a posztnatális életszakasz első húsz éve alatt. Ez a méretnövekedés nemcsak sejteink számbeli és nagyságbeli változása, hanem ezzel párhuzamosan megváltoznak a test arányai, összetétele és formája is. A test bármely régiójának vagy szervének növekedési tempója más és más a növekedési periódus egyes szakaszaiban, de különbözik egymáshoz viszonyítva is. Éppen a növekedési tempó eltérései eredményezik az arányok és a forma változását (Tanner 1992, Bodzsár 1999).

Az érés fogalma az érett állapot felé haladást foglalja magában, folyamat jellege van. Minden egyednek veleszületett „biológiai órája” van, ez szabályozza érését, a kevésbé érettől az érettebb állapot felé haladást. Az egymást követő életszakaszokban elért érettség egy állapotot ír le.

Az érés folyamatában megkülönböztetjük az érett biológiai állapot felé tartó folyamat időtartamát és tempóját. Az időtartamban észlelt eltérés azonban gyakran együtt jár az érés tempójának megváltozásával is. Az emberek érési rátájukban jelentősen különbözhetnek egymástól. Két gyermek lehet ugyanolyan méretű (ugyanazon szintet

érték el növekedésükben), mégis máshol helyezkednek el a felnőtt méreteikhez vagy érettségükhöz vezető úton. Így ezek a gyermekek különböző időben válnak felnőttekké, és mint felnőttek is más-más méretűek lehetnek. Ha az egyedek érési tempója különbözik, akkor bármely adott életkorban is eltérnek egymástól a már elért szintben, relatív érettségükben vagy fejlettségükben (Bodzsár 1999).

A relatív érettségi állapot a biológiai kor viszonya a kronológiai korhoz. Egy gyermek testi növekedése és érése (biológiai kora) nem szükségszerűen halad kronológiai korával összhangban. A kronológiai életkornak önmagában nincs biológiai jelentése, napra azonos korú személyek biológiai fejlettségi státusa alapvetően különbözhet egymástól. A különbözőség hátterében egyrészt genetikai adottságok, másrészt a környezeti tényezők együttes hatása rejlik. A biológiai fejlettségi állapot megállapítása orvosi, közegészségügyi és társadalom-egészségtani szempontból is szükséges lehet, mind a diagnózis, mind pedig a beavatkozási lehetőségek kidolgozásában. Különböző szervekre, szervrendszerekre nézve a biológiai fejlettségi állapot egy egyeden belül is eltérő lehet. Ez azt jelenti, hogy egy személynek több testfejlettségi, ún. biológiai életkora van. A biológiai fejlettséget leggyakrabban a csontkor, a fogkor és a morfológiai kor alapján becslik (Bayley és Pinneau 1946, Greulich és Pyle 1959, Tanner és mtsai 1975, Demirjian és mtsai 1973, Roche 1978, Prokopec és mtsai 1979, Mészáros és Mohácsi 1983).

A morfológiai életkor becslése

A növekedés periódusa alatt a különböző testdimenziók eltérő tempójú növekedése miatt a gyermek alakja változik. Az alakváltozás a testméretek sajátos kombinációja alapján írható le.

A morfológiai életkor becslése testméretek alapján történik. A korbecslés alapját azok a vizsgálatok szolgáltatták, amelyek bizonyos abszolút és/vagy relatív testméretek és a csontkor közötti szoros kapcsolatot igazolták (Todd 1937, Bayley és Pinneau 1946, Greulich és Pyle 1950, 1959, Tanner és mtsai 1962, 1966, 1975, Demirjian és mtsai 1973, Roche és mtsai 1975, Demirjian 1978, Prokopec és mtsai 1979, Mészáros 1990, Pápai 1996).

A morfológiai életkor meghatározásához használt testméretek korosztályonkénti populációs átlagaiból táblázatok szerkeszthetőek, amelyek alapján megállapítható, hogy a gyermek elérte-e a korának megfelelő átlagos fejlettséget, vagy melyik életkornak megfelelő fejlettséget képvisel. Mészáros és Mohácsi (1983) a magyarországi, 7–18 éves, városokban élő, iskolába járó fiatalok morfológiai korbecsléséhez dolgozott ki mindkét nemre táblázatot.

A módszerükkel becsülhető morfológiai életkor meghatározásához a következő adatok ismerete szükséges: a kronológiai életkor (decimális években), a testmagasság (cm), a testtömeg (kg) és a Conrad-féle plasztikus index (PLX, cm; Conrad 1963). A plasztikus index a cm-ben mért vállszélességnek, alkarkerületnek és kézkerületnek egyszerű összege (Bodzsár és Zsákai 2004).

A Mészáros és Mohácsi-féle morfológiai életkor meghatározásának menete a következő (Mészáros és Mohácsi 1983): (1) A gyermek testmagassága, testtömege és plasztikus indexe alapján külön-külön meghatározzuk, hogy hány évesnek felel meg. (2) E három becsült életkor és a kronológiai életkor számtani átlagát kiszámolva kapjuk meg a becsült morfológiai életkort. Ha a gyermek testmagassága lényegesen (egy, vagy attól több évvel) eltér a kronológiai korának megfelelőétől, akkor a 2. pontban kapott értéket

még korrigálni kell. Ha bármilyen nyilvánvaló táplálkozási zavarban, vagy endokrin megbetegedésben szenved a vizsgált gyermek, akkor a testtömeg alapján becsült életkort nem szabad a morfológiai kor becsüléséhez felhasználni.

Mészáros és Mohácsi (1983) módszerével a mért testmagasság, testtömeg, vállszélesség, alkar és kézkerület alapján kiszámolt morfológiai életkorhoz tartozó és a 18 éves kori standard testmagasság százalékában kifejezett táblaértékek alapján becsülhető a végleges testmagasság a 7–18 éves korintervallumban. Az így becsült és a mért testmagasságok közötti korrelációs együttható értéke 0,81–0,96 variált.

A fejlődési táblázatok, vagy az ezekből készített nomogramok alkalmazhatóságának azonban több feltétele is van (Bodzsár 1999). Az egyik leglényegesebb az, hogy a táblázatoknak azt a népességet kell reprezentálniuk, amelyikhez a vizsgált személy tartozik. Ezért ilyen célra más populációk adatai, táblázatai nem alkalmazhatóak. Az idegen mintákra kidolgozott és azokon bevált eljárások gondolatmenete persze minden további nélkül átvehető, de a hazai alkalmazáshoz e testméretek érvényes normáit szükségszerűen elő kell állítani. Mivel minden populáció a környezetével kölcsönhatásban létezik és ennek folytán az idő múlásával maga is változik, a másik lényeges alkalmazási kritérium, hogy az összehasonlítási alapul szolgáló standard értékek (\bar{x} , SD, centilesek) időszerűek legyenek: az elavult standardokkal való összehasonlítás nem adhat érvényes becslést.

Idézve Mészáros és munkatársait (2006): „A biológiai fejlettség becsülésére és a felnőtt testmagasság előrejelzésére hazánkban kidolgozott eljárás (Mészáros és Mohácsi 1983) ... érvényességét a szekuláris növekedési változások sebessége jelentősen korlátozza”. A módszer leíróinak statisztikai módszerekkel végzett előrejelzése szerint az 1980-as évek elején jellemző középértékek és interpolált adatok legfeljebb az ezredfordulóig lehetnek a megbízható becslések alapjai, így 28 évvel a fejlődési táblázatok kidolgozása után feltétlenül szükségessé vált a standardok módosítása (Bodzsár 2006, Bodzsár és Zsákai 2007, 2008, Mészáros és mtsai 2006).

Mészáros és munkatársai (2006) a fiúk referencia értékeit frissítették a 2003 és 2005 között végzett antropometriai vizsgálataik alapján. Mivel a szerzők szerint is „... leány fejlődési görbék érvényesítése is szükséges lenne.”, az általunk 2003 és 2006 között végzett II. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat (ONVII; Bodzsár és Zsákai 2008) antropometriai adatainak felhasználásával célunk volt a városi leányok Mészáros és Mohácsi (1983) által kidolgozott módszer antropometriai jellemzői frissített táblázatának elkészítése. Továbbá célul tűztük ki, hogy ne csak a 'városi', hanem a 10 ezernél kisebb lélekszámú településen élő, iskolás gyermekek (fiúk és leányok) körére is érvényes nomogramot adjunk.

Vizsgált személyek és módszerek

A gyermekek növekedési mintázatának szekuláris változását az I. és II. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálatban résztvevő, a 3–18 éves magyar gyermekek sokaságát reprezentáló gyermekek testfejlettségi adatainak összehasonlításával elemeztük (Bodzsár és Zsákai 2008). A mintavétel helyszínei mindkét növekedésvizsgálatnál ugyanazok voltak: a reprezentatív minta kiválasztásánál figyelembe vettük az ország közigazgatási egységeit, a gazdaságföldrajzi viszonyait és a 3–18 éves gyermekek demográfiai jellemzőit (Eiben és mtsai 1991, Bodzsár és Zsákai 2008). Mindkét minta nemre, életkorra és a települések négy nagyságkategóriájára volt rétegezve. A II. Országos

Reprezentatív Növekedésvizsgálat mintavételi helyszínei magukban foglalják mindazokat a városokat, ahol Mészáros és munkatársai 1980–1982 és 2003–2005 között antropometriai vizsgálatokat végeztek (Mészáros és Mohácsi 1983). Az 1983-ban kidolgozott módszer városi, iskolába járó gyermekek antropometriai adatainak felhasználásán alapul. A 2006-ban fiúkra vonatkozó frissített értékek az 1980–1982 között végzett vizsgálatok helyszínein megismételt antropometriai felmérés adatainak feldolgozásának eredményei (Mészáros és mtsai 2006).

A testméreteket a Martin-féle technikát (Martin és Saller 1957) követve és az IBP/HA ajánlásait (Weiner és Lourie 1969) figyelembe véve, nemzetközileg standardizált eszközökkel vizsgáltuk (Bodzsár és Zsákai 2004). A statisztikai elemzéseket (kétmintás t-próba) 5%-os szignifikancia szinten az SPSS v. 14.0 programmal végeztük. A morfológiai életkor becsléséhez szükséges testi jellemzők negyedéves korcsoportos átlagainak becsléséhez az éves korcsoportos átlagok simított görbéit használtuk.

Eredmények

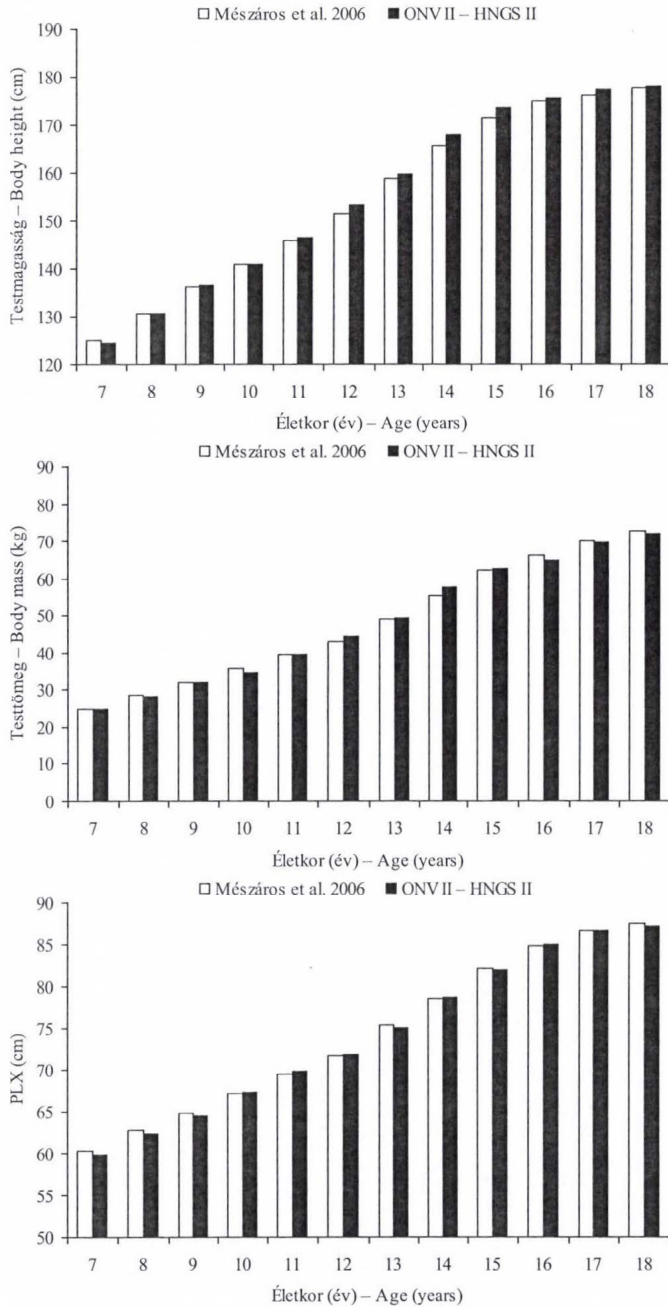
Az I. és II. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálatban résztvevő, a 3–18 éves magyar gyermekek antropometriai adatainak összehasonlító elemzése egyértelműen bizonyítja, hogy a magyar gyermekek növekedési mintázatában jelentős változások következtek be az 1980-as évek óta (Bodzsár 2006, Bodzsár és Zsákai 2007, 2008). Így a különböző testméretek Eiben és mtsai (1991) által kidolgozott referencia értékeinek aktualizálása szükségessé vált, az aktualizált referencia-értékeket publikáltuk (Bodzsár és Zsákai 2008). A morfológia életkor becsléséhez és a felnőttkori termet előrejelzéséhez szükséges abszolút testméretek és a Conrad-féle (1963) plasztikus index (PLX= a vállszélesség (cm), az alkarkerület (cm) és a kézkerület (cm) összege) referencia-értékeinek aktualizálásának szükségességét Mészáros és munkacsoportja (2006) a fiúknál szintén igazolta, és az aktualizált standard értékeket közölte.

Jelen vizsgálatunk első lépéseként összehasonlítottuk az ONVII adathalmazából kiválasztott 10 ezernél nagyobb lélekszámú településen élő, iskolás fiúk testi paramétereit a Mészáros és munkatársai (2006) által vizsgált fiúk testi paramétereivel. A 1–3. ábra jól mutatja, hogy a két minta fiainak átlagai nem különböznek lényegesen, azaz a két minta ugyanazt az alapsokaságot reprezentálja. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy az ONVII 10 ezernél nagyobb lélekszámú településen élő, iskolás leányok almintája alkalmas az 1983-ban közölt referencia-értékek aktualizálására.

Az 1. táblázatban foglaltuk össze negyedéves korcsoportonként a városi leányok morfológiai életkor becsléshez használt testi jellemzőinek átlagait és a felnőttkori termet előrejelzéséhez szükséges relatív testmagasság értékét.

Összehasonlítva az ONVII-ben részt vevő a 10 ezernél nagyobb ('városi') és 10 ezernél kisebb lélekszámú településen élő, iskolás gyermekek testtömegét, testmagasságát és a Conrad-féle plasztikus indexét korcsoportonként: (1) leányoknál egy testi jellemzőben sem találtunk statisztikailag kimutatható különbséget; a (2) a fiúknál csak testmagasság esetében és csak 14 éves életkortól (2. táblázat).

Ezeknek az eredményeknek az alapján kijelenthetjük, hogy az ún. 'városi' referencia értékek a morfológiai életkor becslésére és a termet előrejelzésére alkalmasak a 10 ezernél kisebb lélekszámú településen élő 7–18 éves leányok, ill. a 7–13 éves fiúk esetében is. A 10 ezernél kisebb lélekszámú településen élő, 14–18 éves fiúk (testmagasságra vonatkozó) referencia-értékeit a 3. táblázat mutatja.



1. ábra: A magyar városi fiúk Mészáros-Mohácsi-féle morfológiai életkor becsléshez szükséges testméreteinek, ill. plasztikus indexének átlagai a korbecslés táblázatainak aktualizálásához használt mintákban.

Figure 1: The mean body dimensions of urban boys examined in the Hungarian growth studies used for updating the tables of the Mészáros-Mohácsi morphological age estimation method.

I. táblázat. Városi leányok morfológiai életkor becsléshez szükséges testi jellemzőinek átlagai és a felnőttkori termet előrejelzéséhez szükséges relatív testmagasság értékei (%).

Table 1. Urban girls' mean body dimensions to be used in morphological age estimation and the relative body height values (%) to be used in final height estimation.

Életkor (év) Age (years)	Testtömeg (kg) Body mass (kg)	Testmagasság (cm) Body height (cm)	Plasztikus index Plastic index (cm)	%
7,00	23,90	122,97	58,60	74,22
7,25	24,75	124,63	59,21	75,22
7,50	25,63	126,29	59,82	76,22
7,75	26,55	127,94	60,44	77,22
8,00	27,51	129,60	61,06	78,22
8,25	28,50	131,24	61,67	79,21
8,50	29,51	132,88	62,29	80,20
8,75	30,55	134,50	62,91	81,18
9,00	31,61	136,11	63,52	82,15
9,25	32,69	137,70	64,13	83,11
9,50	33,78	139,26	64,73	84,05
9,75	34,88	140,81	65,32	84,99
10,00	35,99	142,32	65,91	85,90
10,25	37,10	143,81	66,48	86,80
10,50	38,20	145,26	67,05	87,67
10,75	39,31	146,68	67,60	88,53
11,00	40,41	148,06	68,14	89,37
11,25	41,50	149,41	68,67	90,18
11,50	42,57	150,71	69,18	90,96
11,75	43,63	151,97	69,68	91,72
12,00	44,67	153,18	70,16	92,45
12,25	45,68	154,35	70,62	93,16
12,50	46,67	155,47	71,06	93,83
12,75	47,64	156,53	71,49	94,48
13,00	48,57	157,55	71,89	95,09
13,25	49,47	158,51	72,28	95,67
13,50	50,34	159,41	72,65	96,22
13,75	51,17	160,26	72,99	96,73
14,00	51,96	161,06	73,31	97,21
14,25	52,71	161,79	73,61	97,65
14,50	53,42	162,46	73,89	98,06
14,75	54,08	163,07	74,14	98,42
15,00	54,69	163,62	74,38	98,76
15,25	55,26	164,11	74,58	99,05
15,50	55,78	164,53	74,76	99,30
15,75	56,24	164,89	74,92	99,52
16,00	56,65	165,18	75,05	99,70
16,25	57,01	165,41	75,16	99,83
16,50	57,32	165,57	75,24	99,93
16,75	57,56	165,66	75,30	99,99
17,00	57,75	165,68	75,33	100,00
17,25	57,88	165,68	75,33	100,00
17,50	57,95	165,68	75,33	100,00
17,75	57,96	165,68	75,33	100,00
18,00	57,96	165,68	75,33	100,00

2. táblázat. A 10 ezernél kisebb és nagyobb lélekszámú településen élő gyermekek morfológiai életkor becsléshez szükséges testi jellemzők átlagai összehasonlításának szignifikancia szintjei.
 Table 2. The significance levels of comparison of mean body dimensions used in morphological age estimation between children living in settlements with less or more than 10 000 inhabitants.

TT (kg)	Fiúk – Boys		Életkor (év) Age (years)	Leányok – Girls		
	TM (cm)	PLX (cm)		TT (kg)	TM (cm)	PLX (cm)
ns	*	ns	7	ns	*	ns
ns	ns	ns	8	ns	ns	ns
ns	ns	ns	9	ns	ns	ns
*	ns	ns	10	ns	ns	ns
ns	ns	*	11	ns	*	ns
ns	ns	ns	12	ns	ns	ns
ns	ns	ns	13	ns	ns	ns
*	*	*	14	ns	ns	ns
ns	ns	ns	15	ns	ns	ns
ns	*	ns	16	ns	ns	ns
ns	*	ns	17	ns	ns	ns
ns	ns	ns	18	ns	ns	ns

TT: testtömeg – body mass, TM: testmagasság – body height, PLX: plasztikus index – plastic index
 *: $p < 0,05$, ns: nem szignifikáns – not significant

3. táblázat. A 10 ezernél kisebb (<10) ill. nagyobb (>10) lélekszámú településen élő fiúk testmagasságának átlagai (cm) 14–18 éves kor között.
 Table 3. The mean body height (cm) of boys (aged between 14–18 years) living in settlements with less (<10) or more (>10) than 10 000 inhabitants.

Életkor (év) Age (years)	<10	>10
14,00	165,88	166,78
14,25	167,07	168,00
14,50	168,20	169,16
14,75	169,26	170,27
15,00	170,27	171,32
15,25	171,21	172,30
15,50	172,09	173,22
15,75	172,90	174,08
16,00	173,64	174,86
16,25	174,30	175,57
16,50	174,90	176,21
16,75	175,41	176,78
17,00	175,85	177,27
17,25	176,22	177,69
17,50	176,50	178,02
17,75	176,70	178,28
18,00	176,82	178,45

Összegzés

A növekedés szabályosságának és a növekedési mintázat jellegzetességeinek ismerete teszi csak lehetővé, hogy egy gyermek biológia fejlettségét, biológia életkorát kellő pontossággal becsüljük, és a várható felnőttkori testmagasságát nagy biztonsággal előre jelezhessük. A növekedési mintázat változásának nyomon követése viszont szisztematikusan tervezett növekedésvizsgálatok nélkül lehetetlen. A különböző referencia-értékek, standardok gyakorlati alkalmazásának érvényességét a legalább generációnként történő frissítésük tudja garantálni.

Az egyetlen magyar morfológiai életkort becslő módszer megalkotói (Mészáros és Mohácsi 1983) már a módszer leírásakor hangsúlyozták, hogy fejlődési táblázatuk referencia-értékei az idő múlásával frissítésre szorulnak, abban az esetben, ha módosul a magyar gyermekek növekedési mintázata. Vizsgálatok igazolták, hogy hazánkban az 1980-as évek utáni évtizedekben is folytatódott a növekedési mintázat változása, így a morfológiai életkor becsléséhez használt fejlettségi táblázat értékeinek módosítása indokoltá vált. A 10 ezernél nagyobb lélekszámú településen élő fiúk módosított referencia-értékeit Mészáros és munkacsoportja 2006-ban publikálta. Jelen tanulmányunkban a 10 ezernél nagyobb lélekszámú településen élő leányok valamint és 10 ezernél kisebb lélekszámú településen élő fiúk és leányok morfológiai életkorának becsléséhez és felnőttkori termetének előrejelzéséhez szükséges referencia-értékeket adtuk meg.

*

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az OTKA K 76849 sz. pályázatának anyagi támogatásával valósult meg.

*

Ajánlás: Tanulmányunkkal búcsúzunk kedves barátunktól, tisztelt kollegánktól Professzor Dr. Mészáros Jánostól.

Irodalom

- Bayley, N., Pinneau, S.R. (1946): Tables for predicting adult height from skeletal age: Revised for use with Greulich-Pyle hand standards. *J. Pediatr.*, 40: 423–441.
- Bodzsár, É. (1999): *Humánbiológia. Fejlődés, növekedés, érés.* Egyetemi Tankönyv. Eötvös-Pázmány Kiadó, Budapest. p. 262.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv.* Eötvös Kiadó, Budapest. p. 300.
- Bodzsár, É.B. (2006): Secular change in the growth and sexual maturation of Hungarian children. *International Journal of Anthropology*, 21(1): 25–32.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2007): Present state of secular trend in Hungary. In: Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (Eds) *New Perspectives and Problems in Anthropology.* CSP, Newcastle, UK. 224–234.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2008): Secular changes in the pattern of development in Hungarian children. In: Ashizawa, K., Cameron, N. (Eds) *Advances in the study of human growth and development.* Smith-Gordon, London, UK. 99–109.
- Conrad, K. (1963): *Der Konstitutionstypus.* Springer, Berlin.
- Demirjian, A. (1978): Dentition. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2.* Plenum, New York. 413–444.
- Demirjian, A., Goldstein, H., Tanner, J.M. (1973): A new system of dental age assessment. *Hum. Biol.*, 45: 211–227.

- 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.
- Greulich, W.W., Pyle, S.I. (1950): *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, 1st edn.* Stanford University Press, Stanford.
- Greulich, W.W., Pyle, S.I. (1959): *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, 2nd edn.* Stanford University Press, Stanford.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I–IV.* Fischer Verlag, Stuttgart
- Mészáros, J. (1990): A felnőtt termet előrejelzésének lehetőségei. In: Mészáros J. (Ed.) *A gyermeksport biológiai alapjai.* Sport, Budapest. 42–68, 110–120.
- Mészáros, J., Mohácsi, J. (1983): *A biológiai fejlettség meghatározása és a felnőtt termet előrejelzése a városi fiatalok fejlődésmenete alapján.* Kandidátusi disszertáció. MTA, Budapest.
- Mészáros, J., Mészáros, Zs., Zsidegh, M., Prókai, A., Vajda, I., Photiou, A., Mohácsi, J. (2006): Nemzedékenkénti növekedési különbségek és utánpótlás-nevelés. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 27(3): 3–6.
- Pápai, J. (1996): Biológiai életkorok és testi fejlődés. In Tonkáné Sávai, M., Szabó, T. (szerk.) *Utánpótlás-nevelési Konferencia 1996.* OTSH. Versenysport és Utánpótlás-nevelési Osztálya, Budapest. 56–65.
- Prokopec, M., Srámková, P., Zelezny, J. (1979): The prediction of adult body height in children and adolescents. In: Novotny, V.V., Titlbachová, S. (Eds) *Methods of functional anthropology.* Universitas Carolina Pragensis, Praha. 57–64.
- Roche, A.F. (1978): Bone Growth and Maturation. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2.* Plenum, New York. 317–355.
- Roche, A.F., Wainer, H., Thissen, D. (1975): *Skeletal Maturity. The Knee Joint as a Biological Indicator.* Plenum Press, New York.
- Tanner, J.M. (1992) Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population. *Hormon Research*, 38: 106–115.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.M., Healy (1962): *A New System for Estimating Skeletal Maturity from the Hand and Wrist, with Standards Derived from a Study of 2,600 Healthy British Children.* Centre International de l'Enfance, Paris.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Takaiishi, M. (1966): Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965. *Archives of Disease in Childhood*, 41: 454–471, 613–635.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.M., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., Goldstein, H. (1975): *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height: TW2 Method.* Academic Press, London.
- Todd, T.W. (1937) *Atlas of Skeletal Maturation.* C.V. Mosby, St Louis.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969, Eds): *Human Biology. A Guide to field Methods.* IBP Handbook, Oxford, Edinburgh:Blackwell Sci. Publ., p. 1–76.

Levelezési cím: Bodzsár Éva
 Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Pázmány Péter sétány 1/c.
 1117 Budapest
 Hungary
 bodzsar@ludens.elte.hu

