

A PUBERTÁSKOR ÉRÉSI FOLYAMATAI BAKONYI LEÁNYOKNÁL

Írta: B. BODZSÁR ÉVA

Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke, Budapest

BODZSÁR, B. É.: *Maturation process of puberty in Bakony girls*. Based on an examination of the development of the secondary sex characters in 1319 10—14 year-old Bakony girls (Transdanubia, Hungary), of the connection with one another and with the age at menarche of these sex characters, the author came to the findings as follows: (1) Out of the three characters of maturation, the growth and maturation of the mamma is the quickest. It is followed by the pubic hair, and that by the axillary hair. (2) In the examined sample menarche appears when the mamma has reached stage M4 (the areola of the nipple protrudes from the already developed mamma), the pubic hair has attained stage P4 (they are pigmented and curly), and even the scanty axillary hair has become curly (stage 3, according to TANNER). (3) Among the developmental level of the maturity characters there is a linear relationship. The connection is closest between the developmental levels of the mamma and the pubic hair ($r = 0.81 \pm 0.15$). Out of the characters of maturation, the age at menarche correlates well with the developmental level of the mamma ($r = 0.91 \pm 0.21$).

Key words: Bakony girls (Hungary), maturation process, secondary sex characters, age at menarche, mamma, public hair, axillary hair.

Bevezetés

Az egyedfejlődés egyik legdinamikusabb változásokat hozó szakasza a serdülés kora, a gyermek- és felnőttkor közötti átmeneti szakasz. Ebben az életszakaszban a csont- és izomrendszer rendkívül szabályos, egyenletes növekedését megszakítja egy mindenirányú intenzív növekedés, és a szaporító szervrendszer serdülőkor előtti igen lassú növekedése is rendkívül gyorsá válik. E jelentős mennyiségi változások végül is minőségi változásokat eredményeznek, amelyek fenotípusosan pl. a testalkat manifesztációjában és a másodlagos nemi jellegek kifejlődésében nyilvánulnak meg (DEMING 1957, NICOLSON és HANLEY 1953, REYNOLDS és WINES 1948, SHUTTLEWORTH 1937, TANNER 1955).

E mennyiségi és minőségi változások természetesen bizonyos rendezettségben, a genetikai meghatározottságnak megfelelően jutnak érvényre, és e változások egymásra kölcsönösen hatnak, és egymástól kölcsönösen függenek. A menarche a szaporító szervrendszer egy új fejlettségi szintjének a fenotípusos jele, ugyanakkor a menarche bekövetkezése a csont- és izomrendszer intenzív növekedésének a végét is jelzi. Ezért tartják a menarchekort a pubertás egyik legjellemzőbb indikátorának, és egyben ez indokolja a menarchekorra vonatkozó vizsgálatok nagy számát. Ugyanakkor a pubertás nem kevésbé fontos jellemzőire, mint pl. a másodlagos nemi bélyegek kialakulására vonatkozó vizsgálatok száma igen csekély (BORSOS et al. 1977, EIBEN 1968, FARKAS 1969, 1972, JONÁS et al. 1968).

Jelen tanulmányunkban adatokat kívánunk szolgáltatni a 10—14 éves leányok fejlettségi, érettségi szintjéről az emlő, a szemérem- és a hónaljszőrzet, valamint a menarchekor alapján, továbbá ismertetni kívánjuk e három nemi bélyeg egymás közötti, valamint a menarchekorral való kapcsolatát.

Anyag és módszer

1977—78-ban Magyarország egyik etnikailag is érdeklődésre számot tartó területén, a Bakonyban igen részletes antropológiai vizsgálatot végeztünk az itt élő 7—14 éves gyermekek növekedésére és testi fejlődésére vonatkozóan. E vizsgálati mintához tartozik az az 1319 10—14 éves leány, akiknél a nemi érést is vizsgáltuk. A menarchekorra vonatkozóan valamennyi leánnytól gyűjtöttünk adatokat, míg a másodlagos nemi jellegek kifejlődését 1118 leánynál vizsgáltuk.

Az emlő és a szeméremszőrzet fejlettségi szintjének meghatározására 5 fokozatot, a hónaljszőrzetnél 4 fokozatot különböztettünk meg (TANNER 1955, ZELLER 1964), de a feldolgozás során a fokozatok kiértékelését a *Schwidetzky*-féle pontszámokkal végeztük (SCHWIDETZKY 1950). A menarchekor mediánt a probit analízis módszerével állapítottuk meg. A mintákat a *Student—Fischer*-féle *t*-próba alkalmazásával hasonlítottuk össze, továbbá kiszámítottuk az érési bélyegek közötti korrelációs koefficiens értékeit.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A menarchekort $m = 12,68 \pm 0,11$ évben állapítottuk meg (1. táblázat), mely érték a hazai menarchekorra vonatkozó vizsgálatok eredményeihez viszonyítva azt mutatja, hogy Magyarországon az érés „akcelerációja” még ki-mutatható (B. BODZSÁR 1977, 1980).

1. táblázat

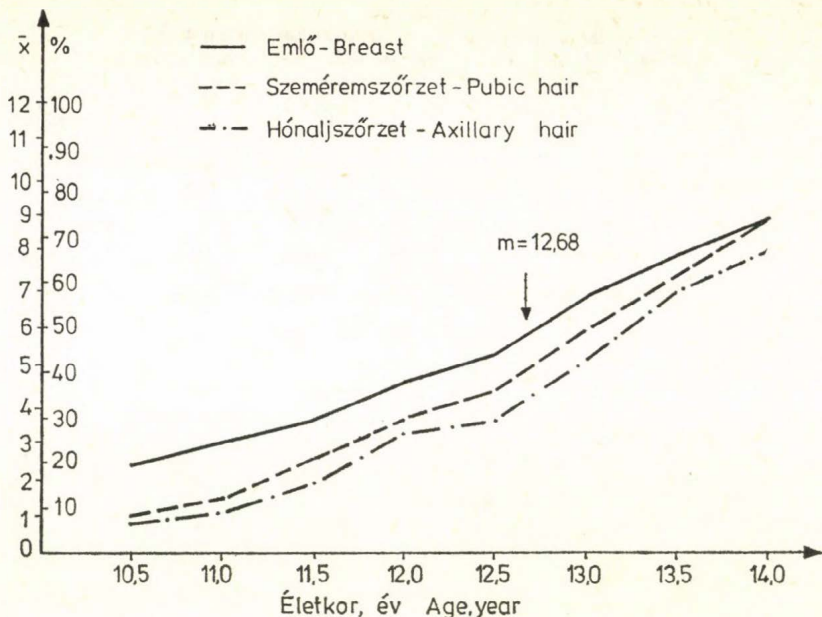
A menstruáló és nem menstruáló leányok megoszlása korcsoportonként
Table 1. Distribution by age-groups of the menarcheal and non-menarcheal girls

Életkor (év) Age (year)	Menstruálók Menarcheal		Nem menstruálók Non-menarcheal		Együtt Together n
	n	%	n	%	
10,0	1	0,72	138	99,28	139
10,5	6	3,73	155	96,27	161
11,0	7	4,64	144	95,36	151
11,5	21	12,96	141	87,04	162
12,0	37	26,06	105	73,94	142
12,5	53	37,86	87	62,14	140
13,0	85	64,89	46	35,11	131
13,5	123	81,46	28	18,54	151
14,0	123	86,62	19	13,38	142
					1319

A regressziós egyenes egyenlete Equation of the regression-line: $y = 0,933x - 6,831$

2. táblázat
A másodlagos nemi bélyegek statisztikai paraméterei
Table 2. Parameters of the secondary sex characters

Életkor (év) Age (year)	Menstruálók Menarcheal			Nem menstruálók Non-menarcheal					Együtt Together		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	t =	p <	n	\bar{x}	s
Emlő — Breast											
10,5	6	6,00 50,00	1,74	126	2,21 18,42	1,46	6,126	0,001	132	2,38 19,83	1,52
11,0	7	6,43 53,58	1,39	132	2,80 23,33	1,45	6,427	0,001	139	2,97 24,75	1,50
11,5	21	7,00 58,33	1,46	134	2,96 24,67	1,51	11,424	0,001	155	3,50 29,17	1,63
12,0	37	6,73 56,08	1,60	104	3,78 31,50	1,50	10,117	0,001	141	4,55 37,92	1,63
12,5	53	7,08 59,00	1,65	85	4,16 34,67	1,40	11,103	0,001	138	5,28 44,00	1,64
13,0	83	8,02 66,83	1,68	46	4,70 39,17	1,64	10,799	0,001	129	6,83 56,92	1,79
13,5	118	8,62 71,83	1,70	26	4,85 40,42	1,49	10,435	0,001	144	7,93 66,08	1,77
14,0	121	9,25 77,08	1,68	19	6,95 57,92	1,60	5,554	0,001	140	8,93 74,42	1,71
Szeméremszőrzet — Pubic hair											
10,5	6	5,00 41,67	1,68	126	0,69 5,75	1,31	7,745	0,001	132	0,92 7,67	1,43
11,0	7	5,57 46,42	1,58	132	1,10 9,17	1,34	8,493	0,001	139	1,38 11,50	1,46
11,5	21	6,00 50,00	1,56	134	1,87 15,58	1,50	11,661	0,001	155	2,47 20,58	1,64
12,0	37	5,66 47,17	1,74	104	2,80 23,33	1,73	8,615	0,001	141	3,59 29,92	1,80
12,5	53	6,69 55,75	1,81	85	2,60 21,67	1,55	14,066	0,001	138	4,27 35,58	1,86
13,0	83	7,17 59,75	1,80	46	3,59 29,92	1,84	10,713	0,001	129	5,97 49,75	1,92
13,5	118	7,86 65,50	1,82	26	4,87 40,58	1,82	7,552	0,001	144	7,35 61,25	1,87
14,0	121	9,45 78,75	1,61	19	5,50 45,83	1,51	9,893	0,001	140	8,93 74,42	1,70
Hónaljzsőrzet — Axillary hair											
10,5	6	4,67 38,92	1,98	126	0,60 5,00	1,28	7,388	0,001	132	0,82 6,83	1,44
11,0	7	4,00 33,33	1,52	132	0,91 7,58	1,61	5,536	0,001	139	1,09 9,08	1,47
11,5	21	4,00 33,33	1,03	134	1,49 12,42	1,50	6,900	0,001	155	1,85 15,42	1,61
12,0	37	5,71 47,58	1,64	104	2,18 18,17	1,80	8,623	0,001	141	3,16 26,33	1,90
12,5	53	5,73 47,75	2,02	85	2,16 18,00	1,76	10,941	0,001	138	3,59 29,92	1,98
13,0	83	6,16 51,33	2,04	46	3,11 25,92	1,89	8,296	0,001	129	5,20 43,33	2,05
13,5	118	7,66 63,83	1,98	26	3,68 30,67	1,99	9,254	0,001	144	6,96 58,00	2,05
14,0	121	8,34 69,50	1,86	19	5,50 45,83	1,79	10,565	0,001	140	8,00 66,67	1,87



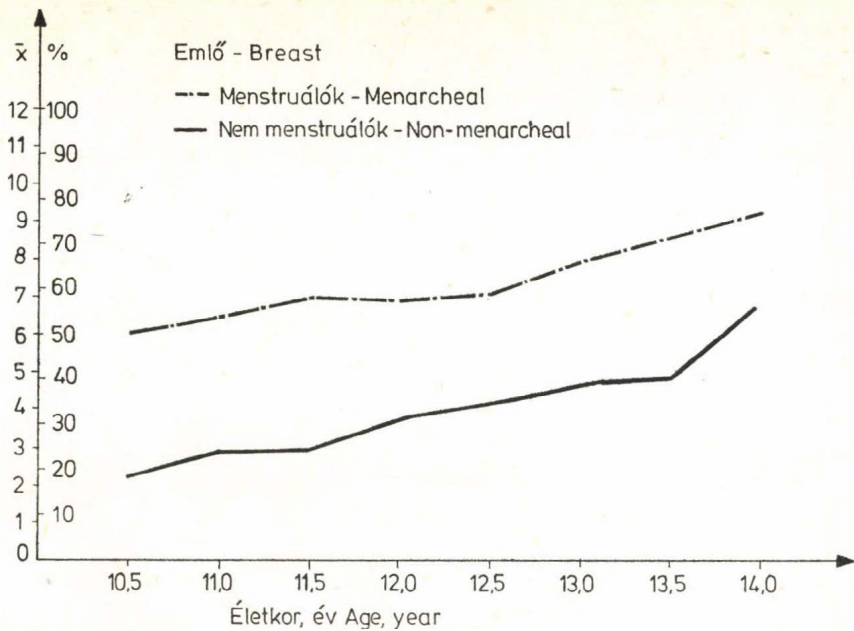
1. ábra. Az érési bélyegek kifejlődése és a menarchekor a bakonyi leányoknál
 Fig. 1. Development of the secondary sex characters and the age at menarche in Bakonyi girls

Az érési bélyegek korcsoportonként számított statisztikai paramétereit, valamint a menarche szempontjából bontott csoportok összehasonlítására elvégzett t-próba eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. (Kurzív szedéssel a felnőttkori érték százalékában kifejezett pontérték átlagokat tüntettük fel.)

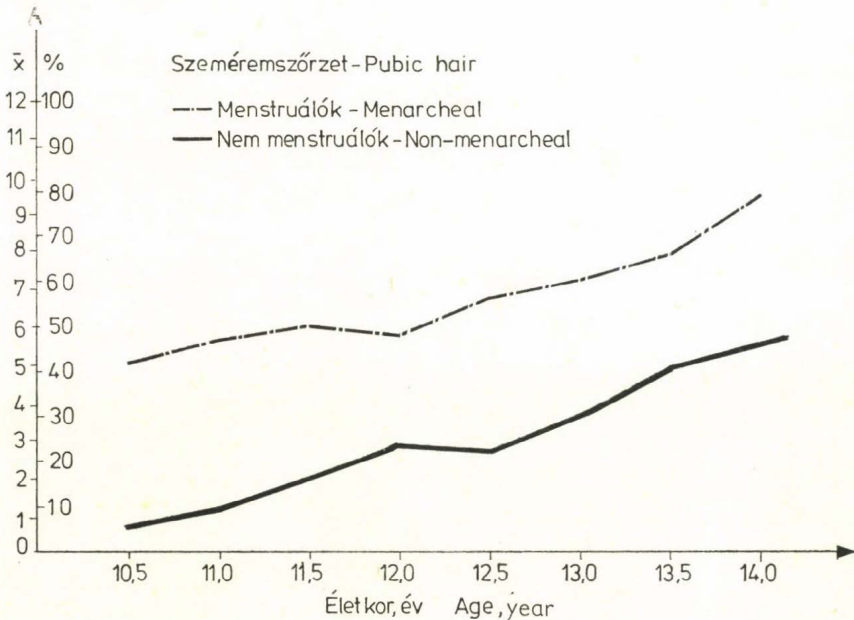
Az érési bélyegek viszonylag egyenletesen fejlődnek a vizsgált korintervallumban, bár a menarchekor után az érési folyamatok kissé intenzívebbé válnak (1. ábra). Különösen igaz ez a szemérem- és a hónaljszőrzet fejlődésére. Az emlő érési üteme a leggyorsabb és a legegyszerűsebb, ezt követi a szeméremszőrzeté, majd a hónaljszőrzeté. Az emlő és a szeméremszőrzet e négy év alatt a 2. fejlettségi stádiumból a 4. stádiumig jut el, a felnőttkori teljes kifejlettség 75%-át éri el. A hónaljszőrzetre 14 éves korban a 3. fejlettségi fokozat jellemző.

Az azonos korú már menstruáló és még nem-menstruáló leányok érési bélyegeit összehasonlítva, minden korcsoportban szignifikáns eltérést találtunk $p < 0,001$ valószínűségi szinten (2. táblázat). Ez a kifejezett különbség jól tükrözi azt a tényt, hogy az azonos korú, de még nem-menstruáló leányok nemi érettség tekintetében fáziselmoradásban vannak a már menstruáló leányoktól.

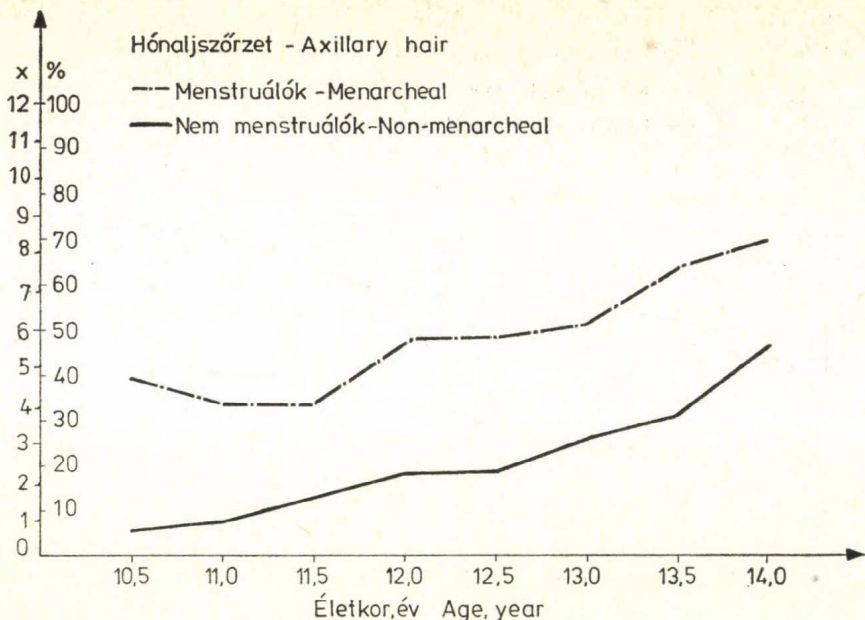
Az emlő fejlődését vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a már menstruáló leányoknál, függetlenül az életkortól, a 3. stádium lezárult (2. ábra). A nem-menstruáló leányok 11 éves korig az első puberális fokozatot képviselik, és csak a 14 évesek érik el a 3. fejlettségi stádiumot. A szemérem- és hónaljszőrzet fejlettségi szintjében is kifejezett a különbség a már menstruáló és még



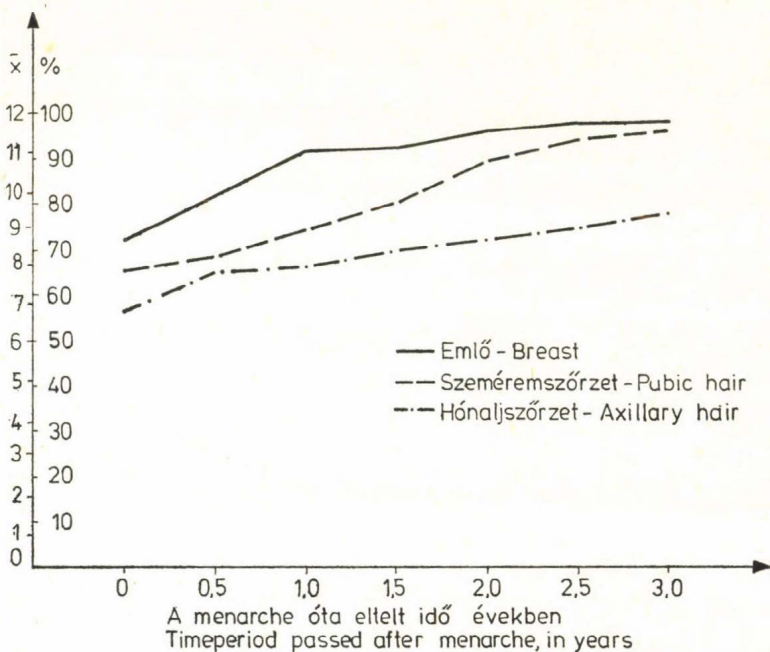
2. ábra. A menstruáló és még nem-menstruáló bakonyi leányok emlőjének kifejlődése
 Fig. 2. Development of the mamma in menarcheal and non-menarcheal Bakony girls



3. ábra. A menstruáló és még nem-menstruáló bakonyi leányok szeméremszőrzetének kifejlődése
 Fig. 3. Development of the pubic hair in menarcheal and non-menarcheal Bakony girls



4. ábra. A menstruáló és még nem-menstruáló bakonyi leányok hónaljiszőrzetének kifejlődése
 Fig. 4. Development of the axillary hair in menarcheal and non-menarcheal Bakony girls



5. ábra. Az emlő, a szeméremszőrzet és a hónaljiszőrzet fejlődése a menarche óta eltelt idővel összefüggésben

Fig. 5. Development of the breast, pubic hair, and axillary hair in connection with time period passed after menarche

nem-menstruáló leányok között (3. és 4. ábra). Az azonos korúak közötti fáziseltolódás egy-egy fejlődési stádiumra tehető mind a szemérem-, mind a hónaljszőrzetnél. Az azonos korú két csoport nemi jellegeinek fejlettségi állapotából arra következtethetünk, hogy a menarche az emlő és a szeméremszőrzet 3. fejlettségi és a hónaljszőrzet 2. fejlettségi szintje után következhet csak be.

Feltételezésünk helyességének igazolása, valamint a menarche utáni fejlődési ütem megállapítása céljából a menstruáló leányokat a nemi bélyegek fejlettségi szintjének megállapítása és a menarche bekövetkezése között eltelt idő alapján csoportosítottuk. Az így kialakított csoportok átlagértékei azt mutatják, hogy az első menstruáció bekövetkezése idején az emlő és a szeméremszőrzet a 4. fejlettségi stádiumot, a hónaljszőrzet pedig a 3. stádiumot közelíti meg. A menarche után az emlő 1,5—2 évvel éri el a felnőttkori fejlettségi szintet, a szeméremszőrzet pedig 2,5—3 év múlva. A három másodlagos nemi bélyeg közül a hónaljszőrzet fejlődési üteme a leglassúbb a menarche bekövetkezése után (3. táblázat, 5. ábra).

3. táblázat

A másodlagos nemi bélyegek fejlettsége a menarche után

Table 3. Development of the secondary sex characters at, or after menarche

A menarche óta eltelt idő években <i>Period passed after menarche in years</i>	n	Emlő <i>Breast</i>		Szeméremszőrzet <i>Pubic hair</i>		Hónaljszőrzet <i>Axillary hair</i>	
		\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
0,0	70	8,64	72,00	7,86	65,50	6,83	56,92
0,5	76	9,80	81,67	8,21	68,42	7,81	65,09
1,0	75	10,97	91,42	8,99	74,92	7,99	66,58
1,5	58	11,01	91,75	9,58	79,83	8,38	69,83
2,0	55	11,51	96,00	10,73	89,42	8,67	72,25
2,5	53	11,73	97,75	11,28	94,00	8,97	74,75
3,0	21	11,78	98,17	11,57	96,42	9,93	78,58

A másodlagos nemi bélyegek egymáshoz, valamint a menarchekorhoz való viszonyának jellemzésére kiszámított lineáris korrelációs koefficiens értékeket a 4. táblázatban összefoglalva közöljük. A kiszámított értékek minden esetben szignifikáns kapcsolatra utalnak. Legszorosabb a kapcsolat az érési bélyegek közül az emlő és a szeméremszőrzet között, a menarchekor pedig az emlő fejlettségi állapotával korrelál leginkább.

Összefoglalás

10—14 éves lányok másodlagos nemi jellegeinek fejlődésére, e nemi jellegek egymás közti, valamint a menarchekorral való kapcsolatára vonatkozó vizsgálataink alapján az alábbiakat állapítottuk meg.

1. A három másodlagos nemi bélyeg közül az emlő fejlődése, érése a leggyorsabb ütemű. Ezt követi a szeméremszőrzet és viszonylag a leglassúbb a hónaljszőrzet kifejlődése.

4. táblázat

A nemi bélyegek közötti korrelációs koefficiens értékek
 Table 4. Values of the correlation coefficient between sexual characters

Nemi bélyegek Sexual characters	r
Menarchekor — emlő Age at menarche — breast	0,91 ± 0,21
Menarchekor — szeméremszőrzet Age at menarche — pubic hair	0,73 ± 0,08
Menarchekor — hónaljzsőrzet Age at menarche — axillary hair	0,54 ± 0,21
Emlő — szeméremszőrzet Breast — pubic hair	0,81 ± 0,15
Emlő — hónaljzsőrzet Breast — axillary hair	0,66 ± 0,19
Szeméremszőrzet — hónaljzsőrzet Pubic hair — axillary hair	0,79 ± 0,09

2. A menarche a vizsgált mintában akkor jelentkezik, amikor az emlő az M4 stádiumot (az emlőbimbó udvara kiemelkedik a már fejlett emlőből), a szeméremszőrzet a P4 stádiumot (a szeméremszőrzet pigmentált és göndör) éri el, és a gyér hónaljzsőrzet is göndörre válik (3. stádium).

3. Az érési bélyegek fejlettségi szintjei között lineáris kapcsolat van. Legszorosabb e kapcsolat az emlő és a szeméremszőrzet fejlettségi szintjei között ($r = 0,81 \pm 0,15$). Az érési bélyegek közül a menarchekor az emlő fejlettségi szintjével korrelál legjobban ($r = 0,91 \pm 0,21$).

*

(A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának 1980. május 26-i szakülésén elhangzott előadás; közlésre beérkezett 1981. április 9-én.)

IRODALOM]

- B. BODZSÁR, É. (1977): Újabb adatok a magyar leányok menarchekorához. — *Anthrop. Közl.* 21; 81–91.
- B. BODZSÁR, É. (1980): Physique and sex maturation. — *Anthrop. Közl.* 24; 23–30.
- BORSOS, A.—TAKÁCS, I.—SMTD, I. (1977): Endocrine and somatic background of the perimenarche. — in EIBEN, O. G. (Ed.) *Growth and Development; Physique*. Symp. Biol. Hung. 20; 195–201.
- DEMING, J. (1957): Application of the Gompertz curve to the observed pattern of growth in length of 48 individual boys and girls during the adolescent cycle of growth. — *Hum. Biol.* 29; 83–122.
- EIBEN, O. (1968): A gyermekek érési folyamata és a bőrredővastagság kapcsolata. — *Anthrop. Közl.* 12; 13–30.
- FARKAS, GY. (1969): Untersuchungsergebnisse an Knaben und Mädchen aus Szeged (Südungarn) unter besonderer Berücksichtigung der Reifungsmerkmale. — *Wiss. Z. Humboldt- Univ. Berlin. Math. Nat.* 18; 931–940.
- (1972): Az akceleráció a szegedi és a Csongrád megyei gyermekek körében. — *Nyári Egyetem Szeged.* 9. 1972. 59–91.

- JONÁS, S.—KACSUR, I.—TAKÁCS, J. (1968): Különböző környezetben élő tanulók nemi érése. — Népegészségügy 49; 155—159.
- NICOLSON, A. B.—HANLEY, C. (1953): Incides of physiological maturity: deviation and inter-relationships. — Child. Develpm. 24; 3—38.
- REYNOLDS, E. L—WINES, J. V. (1948): Individual differences in physical changes associated with adolescence in girls. — Amer. J. Dis. Child. 75; 329—350.
- SCHWIDETZKY, I. (1950): Eine Typenformel für die Reifungsstufen. — Z. menschl. Vererb. — u. Konstit. — Lehre, 30; 86—90.
- SHUTTLEWORTH, F. K. (1937): Sexual maturation and the physical growth of girls age six to nineteen. — Monogr. Soc. Res. Child Develpm. 3; 56.
- TANNER, J. M. (1955): *Growth at adolescence*. — Blackwell, Oxford, 313 o.
- ZELLER, W. (1964): *Konstitution und Entwicklung*. — Göttingen, 396 o.

A szerző címe: DR. BODZSÁR ÉVA
Author's address: ELTE Embertani Tanszéke
H-1088 Budapest, Puskin u. 3.

