

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

EMBERTANI INTÉZETE

Tanszékvezető: dr. Lipták Pál egyetemi docens

ALFÖLDI GYERMEKEK NÉHÁNY TESTMÉRÉTÉNEK ALLOMETRIKUS

ELEMZÉSE

Doktori értekezés

Készítette:

Bagány Julianna

biológia-földrajz szakos tanár

SZEGED, 1969.

Diss. B 14



TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezető	4
2. A testnövekedés vizsgálatok, jelentőségük	5
2.1. Növekedés és fejlődés fogalma, meghatározói és szabályai	5
2.2. A normális testi fejlettség fogalma és meghatározása	10
2.3. Szekuláris növekedés és akceleráció	12
2.3.1. Az akceleráció okai	14
3. Az allometrikus módszer	16
3.1. Az allometrikus viszonyról általában	16
3.2. Az allometriai konstans, speciális esetek	20
3.3. Egyszerű allometria: izometria, + és - allometria	23
3.4. Eltérés az egyszerű allometriától	24
3.5. Növekedésallometria	26
3.6. Méretallometria	26
3.7. Egy új fogalom bevezetése: a méretátlagallometria	27
3.8. Az allometrikus módszer alkalmazása a zoológiában	29
3.9. Az allometrikus módszer alkalmazása az anthropológiában	34
4. A hazai gyermekvizsgálatok rövid áttekintése az allometriás vizsgálatok szempontjából	37
4.1. A felszabadulás előtti vizsgálatok	37
4.2. 1945. után végzett vizsgálatok	43
5. Az allometrikus formula alkalmazása szegedi és kecskeméti gyermekeknél	47

5.1. Vizsgálati anyag	47
5.2. Az adatok feldolgozása	48
5.3. Termet- testsúly allometriai viszonya	51
5.4. Termet- ülőmagasság allometriai viszonya	53
5.5. Termet- normál mellkerület allometriai viszonya	55
5.6. Normál mellkerület- belégzésnél mért mellkerület allometriai viszonya	58
5.7. Normál mellkerület- kilégzésnél mért mellkerület allometriai viszonyai	60
5.8. Termet- mellkasmélység allometriai viszonya . .	62
5.9. Termet- mellkasszélesség allometriai viszonya	65
5.10. Mellkasszélesség- mellkasmélység allometriai viszonyai	67
5.11. Normál mellkerület- mellkasmélység allometriai viszonyai	69
5.12. Normál mellkerület- mellkasszélesség allometri- ai viszonyai	72
5.13. Testsúly- normál mellkerület allometriai vi- szonyai	75
6. Végkövetkeztetések	77
7. Irodalomjegyzék	83

1. B e v e z e t ő

Oktató, nevelő munkánk során iskolás gyermekeink életkori sajátosságaiból indulunk ki. Az életkori sajátosságok jelentős részét a testi fejlettségre vonatkozó adatok teszik ki. Mai életünknek alig van olyan területe, amely ne állna valamilyen kapcsolatban a gyermekkel. A pedagógus munkájában különösen fontos a gyermekek testi, pszichikai fejlettségére vonatkozó adatok ismerete.

Az 1963. óta érvényben levő "Nevelési Terv" a kialakítandó személyiségjegyek tárgyalásánál az adott korcsoport testi fejlettségi szintjéből indul ki /-, 1963./. Az iskolaérettség megállapításánál is - melyet kötelezően az 1962. évi 13. sz. Tvr. ir elő - a testi és értelmi fejlettséget veszik figyelembe /-, 1964./. Az orvosi, bírói gyakorlatban és a szülők körében is szinte naponta felvetődik a gyermek testi fejlettsége és a fejlettség megállapításának kérdése / Eiben, 1962.a/.

Az élő szervezetek - így az emberi szervezet - forma és nagyságbeli eltérései a test egyes részeinek aránybeli eltolódásai útján jönnek létre. Ez az egyedfejlődés során az egyes részek eltérő növekedési sebességével magyarázható. Dolgozatomban ezeket a növekedési sebességváltozásokat, aránybeli eltolódásokat kívánom figyelemmel kísérni alföldi gyermekek testmagasság, testsúly, normál mellkerület, be- és kilégzésnél mért mellkerület, mellkasmélység, mellkasszélesség és ülőmagasság adatainál.

2. A testnövekedés vizsgálatok, jelentőségük

2. 1. Növekedés és fejlődés fogalma, meghatározói és szabályai

A megtermékenyített emberi petesejt kb 0,12 mm átmérőjű, kb 0,0015 mg súlyu és megközelítőleg gömb alakú /Heberer-Kurth, 1959./. A felnőtt férfi átlagmagassága pl hazánkban ma kb 168 cm, súlya kb 75 kg. A két forma között van a növekedés és fejlődés fázisa, amely sejtszaporodásból és az egyes testrészeknek a különböző növekedési gyorsasága által létrejövő formadifferenciálódásokból tevődik össze. Ezen folyamat egy része a születés előtt játszódik le és a szakirodalomban /Törő, 1964./ részletes leírást találunk róla.

A növekedés egyrészt az öröklött tulajdonságoktól, másrészt a külső környezet hatásaitól függ. Az öröklött tulajdonságok közé tartozik a rassz és nembeli hovatartozás, belső elválasztású mirigyműködés, alkati adottságok. A külső környezet ún. perisztatikus hatásai hol segítik, hol gátolják az öröklött tulajdonságok kifejlődését. A környezeti hatások természeti /földrajzi helyzet: klíma, kitettség, sugárhatás, talaj, ivóviz stb./ és társadalmi /történelmi kor, szociális helyzet, foglalkozás, életmód, táplálkozás, ruházkodás, közegészségügyi viszonyok stb./ tényezőkből tevődnek össze /Eiben, 1961./.

A növekvő gyermek fenotípusa tehát az öröklött adottságoknak

a genotípusnak a külső, megváltoztató hatások alapján manifestálódott alakja.

A relative gyors foetális hosszúság- és súlygyarapodás az első életévben még fokozódik. A gyermek féléves korára születési súlyának kétszeresét, 1 éves korára háromszorosát, 2 éves korára 3,5 - 3,7 -szeresét, 3. életévére 4,2 - 4,5 -szeresét éri el. Termete 1 éves korában 1,5 -szeresére, 2.életévére 1,75 -szorosára nő és kb a 4. évben éri el a születéskor mért hosszúság kétszeresét /Eiben, 1962.b/. A növekedés a pubertás idején még egyszer meggyorsul. Egyes években a hossznövekedés, míg más években inkább a szélességi gyarapodás a szembetűnő. Ezek megfigyelése alapján Stratz a következő növekedési szakaszokat állapította meg /Stratz, 19 ./:

Első gyermekkor /0-7 évig/

I. Csecsemőkor /0-1 év/

II. Neutrális gyermekkor /1-7 év/

a/ első telés /2-4 év/

b/ első nyulás /5-7 év/

Második gyermekkor /8-20 évig/

III. Biszexuális gyermekkor /8-15 év/

a/ második telés fiuknál /8-12 év/

lányoknál /8-10 év/

b/ második nyulás fiuknál /13-15 év/

lányoknál /11-15 év/

IV. Érés /pubertás/16-20 évig/

a/ harmadik telés

Ezt a beosztást, bár sokat használják, az újabb kutatások nem támasztják alá és így nem felel meg a hazai viszonyoknak sem. Weissenberg lényegében a Stratz - féle beosztást módosítja /Weissenberg, 1911./. Schmëing a szellemi és testi fejlődés alapján különíti el az egyes szakaszokat. Schwidetzky-Roesing a növekedésnek gyorsabb illetve lassabb periodusait különbözteti meg elhatárolás nélkül /Heberer - Kurth - Schwidetzky-Roesing, 1959./. Grimm alkat- és működésváltozásokról ír /Grimm, 1958. 1966./. Ugy látszik reálisabbak az alakváltozásokra vonatkozó megállapítások, mint a gyermekkor szakaszos beosztása.

Nálunk Eiben és Farkas végzett a növekedés szakaszosságára vonatkozó vizsgálatokat.

Eiben beosztása a következő /Eiben, 1962.b/:

Első gyermekkor	1-4 év	első telés / ? /
	4-5-6	első nyulás
	6-7-8	első ált.intenzív növ.
Bisexuális gyermekkor	8-9-10	második telés / ? /
	11-12-13	második ált.intenzív növ.
	13-14	lassu növekedés
Serdülő kor	14-15	Harmadik általános intenzív növekedés /a leg-erőteljesebb/
Ifjúkor	16-19	érés

Ezeket a szakaszokat a testmagasság, testsúly, normál mellke-rület, mellkas szélesség, mellkasmélység, vállszélesség, csipő-szélesség adatok alapján különíti el.

Farkas délalföldi gyermekek testmagasság, testsúly, ülőmagasság, normál mellkerület, be- és kilégzésnél mért mellkerület, mellkasszélesség, mellkasmélység adatai alapján a következő növekedési és gyarapodási szakaszokat különíti el /Farkas, 1967./:

I. Első gyermekkor	fiuk	lányok
1. Első intenzív növekedés és gyarapodás időszaka	0-4 év /?/	0-3 év /?/
1a. Első csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	4-4,5	3-3,5
2. Első közepes intenzitású növekedés és gyarapodás időszaka	4,5-6	3,5-5,5 /?/
2a. Második csökkent növekedési és gyarapodási szakasz /fogváltás megindulása/	6-6,5	5,5-6,5
II. Második gyermekkor		
1. Második közepes intenzitású növekedés és gyarapodás időszaka	6,5-8,5	6,5-8,5
1a. Harmadik csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	8,5-9	8,5-9
2. Változó intenzitású növekedés és gyarapodás időszaka	9-11	9-10,5

	fiúk	lányok
2a. Negyedik csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	11-11,5	10,5-11
3. Praepubertás: harmadik közepes intenzitású növekedés és gyarapodás időszaka	11,5-13	11-12
3a. Ötödik csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	13-13,5	12-12,5
4. Pubertás:érés és második intenzív növekedés és gyarapodás időszaka /menarche: 13,2 év/	13,5-14,5	12,5-15
4a. Hatodik csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	14,5-15	15-16
5. Postpubertás: nemi különbségek kialakulásának időszaka, lassuló növekedés és gyarapodás	15-17,5	16-17
5a. Hetedik csökkent növekedési és gyarapodási szakasz	15-18	17-18
III. Ifjúkor	18 évtől	18 évtől
utolsó nagyobb növekedés és gyarapodás /?/		

Ez utóbbi nagyobb esetszámu féléves korcsoportbeosztásu vizsgálaton alapul és külön állapítja meg az egyes szakaszokat a két nemre vonatkozóan.

2.2. A normális testi fejlettség fogalma és meghatározása

A növekedést meghatározó belső és külső tényezők hatására alakul ki a gyermek megjelenési formája. Azt, hogy ez a forma megfelel-e a gyermek korának - azaz normális fejlettségű-e a gyermek - már nehezebb eldönteni, ugyanis ehhez meg kell határozni azt, hogy mit tartunk normálisnak. Legtöbbször a testmagasság, testsúly, normál mellkerület adatait használják fel, mivel ezek az adatok könnyen lemérhetők /Pfitzner, Mollison, Pfaundler, Serebrowskaja, Fridenthal/. Ezek az adatok azonban vidékenként, emberfajtánként és napszakonként is változnak. Egy-egy adat, pl. a testmagasság kiemelésével még nem dönthető el az, hogy valóban normális fejlettségű-e a gyermek.

Másik lehetőség a nagy számu, különböző területeken végzett vizsgálatok alapján meghatározott országos átlaggal /Bartucz, 1923. 1926. Eiben, 1963./ vagy kisebb területekre vonatkozó adatokkal /Szondi, 1928. Braunhoffner, 1934. M.Viola, 1952. - Budapest/ való összehasonlítás.

A fejlettségi fok megállapítására bevezetik a különböző indexeket, jelzőket. Ezek két testi jelleg százalékos viszonyát, vagy egymással való kapcsolatát mutatják meg.

Broca a "normális" testsúly meghatározására a testmagasság

ből levonva százat formulát adja. Ez azonban nem fedi a való-
 ságot. Hermann módszere /"normális" testsúly= 2 x évek
 száma + 8/ is csak a serdülőkorig használható. Brugsch a
 szélességi fejlődés legjellemzőbb értékének a relativ mell-
 kaskörfogatot tekinti /relativ mellkerület= $\frac{\text{mellker.} \times 100}{\text{testmagasság}}$ /.
 Igen elterjedt a Kaup-index /= testsúly gramokban osztva a
 testmagasság cm négyzetével/ alkalmazása is /Eiben, 1960.b./.
 Ennek értéke 2 egész körül van. Használatos a légzéskitérés
 indexe is / $\frac{\text{mellker.kilégzés} \times 100}{\text{mellker.belégzés} \times 100}$ /. Az indexeket alkati ti-
 pusok meghatározására is felhasználják.

A normális testi fejlettség megállapítására igen jól felhasz-
 nálhatók a különböző fejlődési táblázatok. Ezek a táblázatok
 nemenként és fél - vagy egyéves korcsoportonként tartalmazzák
 a testmagasság, testsúly, mellkerület stb. középértékét /M/,
 a szóródás mértékét /s/ és az adott korcsoportban és mintában
 előforduló szélső értékeket / $V_{\min}$ - $V_{\max}$ /. A középértékhez hoz-
 záadva vagy kivonva a szóródás értékét ugynevezett normálöve-
 ket állapíthatunk meg. Így $M \pm s$ tartományba az esetek kb
 68 %-a, $M \pm 2s$ közé az esetek 95 %-a, $M \pm 3s$ közé az esetek
 99 %-a sorolható be. Ez a módszer a folytonos eloszlásu jelle-
 gek Gaus-görbéjének törvényszerűségén alapul /Lipták, 1966./.
 Ezek közül az $M \pm 2s$ tartományba eső értékeket tekinthetjük
 a normális fejlettségre utalónak. Ezeket a táblázatokat a nö-
 vekedés időbeli és regionális variációja miatt állandóan fe-
 lül kell vizsgálni. Hazai vonatkozásban jelenleg ezen szem-
 pontoknak M.Viola /Budapest 1952./ Malán /1956./, Rajkai

/1951, 1952, 1957, 1958, 1960.b, 1961, 1962.b, 1963, 1967./
Eiben/1956./, Thoma /Hajdu-Bihar, Szabolcs-Szatmár/, Dezső
/Budapest 1959./ Farkas /Csongrád-m. 1960, 1961, Bács-Kiskun
1967./ Eiben /Vas-m. 1958./, Véli /Somogy 1955, 1957, 1968./
fejlődés táblázatai felelnek meg legjobban.

Egy-egy korcsoport növekedési sebességére jellemző un. allo-
metrikus konstans k vagy más jelöléssel a vagy $tg \alpha$ ér-
téke is hasznos felvilágosítást nyújt/Fábián, 1959./.

2.3. Szekuláris növekedés és akceleráció

A földrajzi, etnikai és szociális alkatnak a különböző környe-
zettől függő növekedés különbségeit legjelentősebben és legjob-
ban a testmagasságyarapodás és fejlődési akceleráció /az érés
előbbre tevődése/ igazolja. Így Véli adatai alapján kimutat-
ható, hogy az 1925-ben születettek átlagos testmagassága
167.9 cm, az 1943-ban születetteké 171.5 cm /Véli, 1957, 1967./.

A gyermekek gyorsabban növekednek és magasabbak lesznek, mint
ugyanolyan koru és nemű társaik 50 vagy 100 évvel ezelőtt.

Ugyanakkor felnőtt korukban szüleiknél is magasabbak lesznek,
vagyis az emberiség termetátlaga is növekedőben van. Ez utóbbi
jelenséget a svédeknel és norvégeknel tapasztalták először és
Hultorantz szerint szekuláris növekedésváltozásnak nevezték
el. Az un. Hultorantz-féle szám a különböző országokban kissé
eltérő. Svédországban 0,9 mm/év, Argentínában 0,8 mm/év, Né-
metországban 1,2 mm/év. A szekuláris növekedésgyarapodás már
az újszülötteknél megfigyelhető: nehezebbek és nagyobbak, mint

a korábbi évtizedekben /Eiben, 1960.a, Eiben - Eibenné, 1963, Heberer - Kurth - Schwidetzky-Roesing, 1959./.

A gyorsabb növekedést és fejlődést bizonyítja az is, hogy a csecsemők súlya rövidebb idő alatt éri el a születési súly kétszeresét, korábbi a tej- és maradandó foga előtörési ideje, korábban kezdődik el a termet- és súlygyarapodás, továbbá a fiziológiai érés. A menarchekor egy évszázad alatt 2-3 évvel tevődött előbbre /Bottyán - Dezső - Eiben - Farkas - Rajkai - Thoma - Véli, 1963./. Megnyilvánul ez a jelenség az egyes korszecifikus betegségek fiatalabb életévben történő jelentkezésében /pl. Huntungton-féle Chorea - vitustánc/ és a korábbi pszichikai érésben is.

Ha egy gyermekcsoport fejlődése meggyorsul egy ugyanolyan koru és nemű másik csoporttal szemben, proteroplasiáról vagy precipitációról beszélünk. Ez a jelenség városi és falusi gyermekek testméret adatainak összehasonlításakor figyelhető meg /Eiben, 1956./. Gyermekorvosok, sportpedagógusok akcelerációról beszélnek akkor is, ha egy gyermek termete, súlya, szexuális érése alapján kitűnik társai közül. "Részakcelerációról" egy-egy testi fejlődési mértékként szolgáló jellegnek a többivel szemben való feltűnő pluszeltérése esetén beszélünk.

Az akceleráció nem más, mint a generáció-sorozatokon megfigyelhető biomorfózis, egy biológiai átalakulás, amelynek napjainkban való fokozottabb megfigyelhetősége éppen azért válik

lehetővé, mert az akcelerációt lelassító decelerációs vagy retardációs folyamat egyre jobban háttérbe szorul. Lényegében tehát az embernél is a növekedést gyorsító /akceleráló/ és lassító /deceleráló vagy retardáló/ folyamat egymáshoz való viszonya határozza meg a fejlődés ütemét és ritmusát /Farkas, 1968.b./.

2.3.1. Az akceleráció okai

Az említett jelenségeknek általánosan elismert magyarázata nincs. Valószínűleg több - főleg környezeti tényezők - egyidejű fellépése okozza.

Számos vizsgálat igazolja, hogy nyugodt, békés időszakban gyorsabb a gyermekek növekedése, mint a háboruban /Véli, 1967./.

Martin németországi /Martin - Saller, 1957./ Véli /1967./ magyarországi vizsgálatok alapján jut erre a következtetésre. Hazánkban a II.világháború után még 5-6 évvel is éreztették hatásukat a háborús élelmezési nehézségek.

Számításba kell venni a táplálék összetételének módosulását, főleg a fehérje tartalmu tápanyagok fogyasztásának növekedését. Ez ellen szól viszont az a tény, hogy az akcelerációt olyan országokban is észlelték, amelyekben nem következett be a táplálkozás mennyiségi és minőségi változása.

A gyermekkori megbetegedések ellen ma már hatékonyan és szervezeten védekezünk, így a megbetegedésekhez csatlakozó fej-

lódésbeli lemaradások nagy része kiküszöbölődött. Az antibiotikumok alkalmazásával az egyes betegségek lefolyási ideje jelentősen csökkent. Ugyanakkor nagyobb gondot fordítunk az egészséges életmódra, tisztaságra. A sportolás, napozás /D-vitamin képződés!/, a fokozott közvetett és közvetlen vitaminfogyasztás is érezteti hatását.

Az urbanizáció kedvező és kedvezőtlen tényezői egyidőben hatnak a gyermekekre, a városi gyermekek mégis akceleráltabbak, mint az ugyanolyan koru falusi társaik /Eiben, 1956./. Ez főleg a pszichológiai sajátosságokban nyilvánul meg. A falu és a város életkörülményeinek egymáshoz való közeledésével és kiegyenlítődésével nálunk az urbanizáció fokozott hatása egyre inkább háttérbe kerül. A városba betelepült falusi lakosoknál és a városi lakosoknál is erősebb az ingerérzékenység. A szociális ellátottság a városokban magasabb szintű, mint a falvakban /Kacsur, 1958, 1962./. A korábbi kisebb életközösségek az urbanizáció következtében egyre jobban felbomlanak. Ritkák az un. belházasságok, sőt a távoli területekről származó partnerek házasságkötése a gyakoribb. Nold megfigyelései szerint az ilyen házasságokból származó gyermekek magasabbak.

A korai nemi érésnek kétségtelen oka az un. "szex-hatás", vagyis a szexuális élet megjelenítésének a televízióban, filmen, sajtóban és az ezzel járó pszichikai hatásoknak.

Az akcelerációt okozhatja az is, hogy a növekedésre korábban gátló hatást gyakorló tényezők megszűntek. Az életfeltételek

javulása a növekedés normális lehetőségeit egyre jobban biztosítja. Hazánkban a felszabadulás előtt 10 éves időszakban 8 mm-es átlagmagasság növekedés volt, a felszabadulás után ez az érték 18 mm lett /Véli, 1967./. Az iparilag fejlett országokban az akceleráció már csökkenő tendenciát mutat, mivel ott valószínű, hogy az emberi fajra jellemző és optimálisan elérhető testi fejlődés és növekedés lezárulóban van.

Az akcelerációt és szekuláris növekedésgyorsulást tehát sok - biológiai és társadalmi - ok együttes fellépésének kell tekinteni.

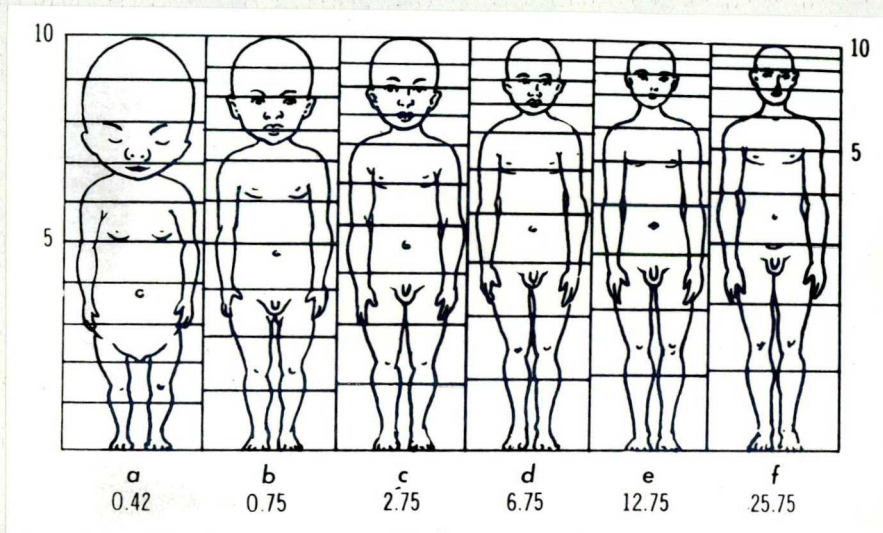
Az akcelerációt pedagógiai munkánkban is figyelembe kell venni /Eiben, 1962.a./. A korábbi serdülés az iskolákban történő nem felvilágosító munkának az új viszonyokhoz való alkalmazását követeli meg. Az 1968/69-es tanévtől kezdődően kötelező az általános iskolák 7. és 8. osztályos tanulóinak nemenkénti szexuális felvilágosítása. Ugyanakkor káros követelményekhez vezethet egy korához képest "akceleráltabb" gyermek felnőttként való kezelése is.

3. A z a l l o m e t r i k u s m ó d s z e r

3.1. A z a l l o m e t r i k u s v i s z o n y r ó l á l t a l á b a n

A szervezetek, így az emberi szervezet formájának, nagyságának kialakulása, mint említettem, a test egyes részei növeke-

désének aránybeli eltolódása útján jön létre. Például a kisgyermek feje relative nagyobb, mint a felnőtté. A kifejlett ember normális testarányai oly módon alakulnak ki, hogy a koponya viszonylag lassabban, a hosszú csöves csontok gyorsabban nőnek. Ezt a forma és testarányváltozást tünteti fel az 1. ábra.



1. ábra: A testarányok változása /Medawar, 1945./

Régi törekvés, hogy matematikailag egzakt módon nyomon kövessük a növekedést. Az egyedfejlődés során az egyes szervek vagy testrészek hosszúsági méreteinek, vagy súlyadatainak változását az egész test méretéhez vagy súlyához viszonyíthatjuk. Grafikonon ábrázolva a különböző életkorban ugyanarról az egyedről felvett adatokból nyert növekedési görbék rendszerint parabolikus pályát írnak le. Ezek a görbék matematikai alapon legjobban a parabola egyenletével közelíthetők meg /Bálint, 1967./.

A növekedés folyamán egy bizonyos idő alatt egy szervezet vagy szerv két dimenzióju geometriai növekedési rátáinak aránya

megközelítőleg állandó marad. Ezt az összefüggést a

$$\frac{K_{gy}}{K_{gx}} = \text{alfa} \quad \text{egyenlet fejezi ki,}$$

ahol a K_{gy} és K_{gx} a két geometriai növekedési ráta és alfa a kettő közötti arány. Ha alfa a megfigyelt időszakban valóban állandó, akkor a két dimenzió - X és Y - közötti viszonyt a következő függvénnyel írhatjuk le:

$$y = b \cdot x^\alpha$$

ami megegyezik az előzőekben már említett parabola egyenletével.

Ezt az egyenletet allometriai egyenletnek nevezzük. X és Y a kérdéses két dimenzió, alfa a geometriai ráták aránya és b a dimenziókra jellemző állandó. A b-nek tisztán matematikai jelentősége van: ez azonos Y értékével, amikor $X = 1$, illetve az Y-nak az X-hez való arányát fejezi ki, ha $\text{alfa} = 1$. Néha kezdeti növekedési konstansként is említik /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./

Az allometriai egyenletet logaritmizálva a

$$\lg y = \lg b + \alpha \cdot \lg x \quad \text{formát kapjuk.}$$

A logaritmusok ebben az egyenletben bármilyen alapuak lehetnek, mivel az alap változása csupán egy konstanssal szorozza meg az egyenlet mindkét oldalát. X és Y logaritmusát koordináta rendszerben ábrázoljuk, a pontok egy egyenes mentén csoportosulnak

- feltéve, ha alfa állandó értékű. Ez az egyenes az y tengelyt b pontban metszi és az x tengellyel bezárt szög tangense alfa /Fábián, 1959./

Az egész és részeinek viszonyát logaritmizált módon vizsgáló módszereket és elveket - Huxley nyomán - a l l o m e t r i á - nak nevezzük.

A b-t kezdeti növekedési konstansként említeni nem helyes, mivel értéke negatív is lehet, ha pl. két szomszédos pont olyan értéket vesz fel, hogy az azokon átfektetett egyenes az y tengelyt a negatív tartományban metszi. Ez általában nagy alfa-érték mellett következik be. Biológiai szempontból ez azt jelentené, hogy pl. a testsúly a növekedés kezdetén negatív értékű, ami nyilvánvalóan abszurdum. Ezért az allometria i egyenletben legalább azt fel kell tételezni, hogy az egyenes átmegy az origon. Megfelel ennek az a tény is, hogy vannak olyan szervek, melyek az egyedfejlődés folyamán későbbi szakaszban jönnek létre, bár legtöbbször a szervezet növekedésének kezdetén az ilyen szervnek is van egy kis kezdeménye. Éppen ezért nem lehet extrapolációt alkalmazni az allometrikus módszernél, azaz nem következtethetünk egy ismert növekedési periodusból egy utána vagy előtte következőre, csak akkor, ha alfa értéke az egész növekedés alatt állandó maradt. /Simpson - Roe - Lewontin, 1960. Fábián, 1959./

3.2. Az allometriai konstans, speciális esetek

Az alfa konstans általában allometriai konstansnak /a/ nevezzük, bár több más elnevezést /pl: növekedési arány/ és szimbolumot /pl: K/ találunk az irodalomban /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./

Ha ez a konstans egyenlő 1-el, a két dimenzió közötti arány is állandó lesz a mérettől függetlenül. Azaz ha $\alpha = \text{tg } 45^\circ$ akkor $a = 1$ és mivel

$$y = b \cdot x^\alpha, \quad \text{így}$$

$$y = b \cdot x$$

és ebből

$$b = \frac{y}{x}$$

Általában az esetek nagy részénél a vizsgált két dimenzió együttes növekedése figyelhető meg.

Ekkor az allometriai konstans értéke megegyezik $\text{tg } \alpha$ értékével /2. ábra a./ A hajlásszöget ennek a tangens értéknek megfelelő táblázatból való visszakeresésével kapjuk meg.

Előfordulhat valamelyik méret abszolút értékcsökkenése /pl.: testsúly/. Ilyenkor a hajlásszög az allometriai konstans értékéből a közvetlen visszakereséssel nem határozható meg.

Ilyen speciális esetek a következők:

1. X abszolút értéke csökken, y értéke növekszik

/2. ábra b./ az allometriai konstans negatív értékű

$\alpha = 180^\circ - \alpha'$ lesz, mivel az alfa szög tangens érté-

két 90° -ig tudjuk közvetlenül meghatározni. Nagyobb szögértéknél a kiegészítő szögből indulunk ki.

2. X abszolút értéke nő, y abszolút értéke csökken /2.ábra c./, az allometria konstans negatív értékű

$$\alpha = 360^\circ - \alpha'$$

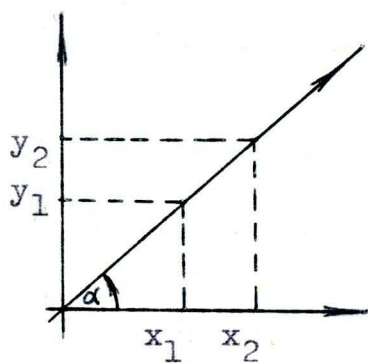
3. X és y abszolút értéke egyidejűleg csökken /2.ábra d./ az allometria konstans pozitív értékű.

$$\alpha = 270^\circ - \alpha'$$

Ezzel az eljárással a pontok logikai sorrendje a grafikonon követhető lesz.

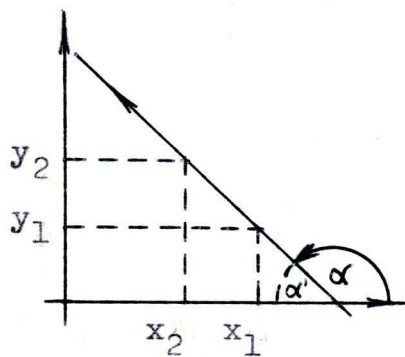
2. ábra :

a. általános
eset

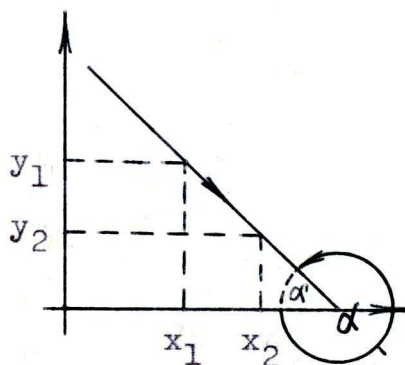


speciális
esetek:

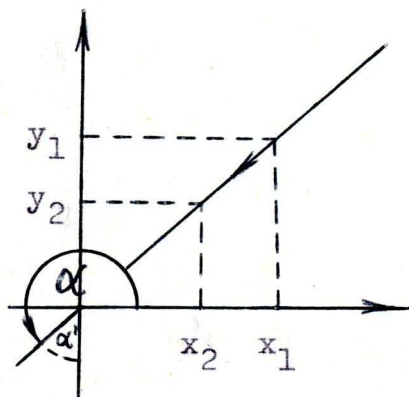
b.



c.



d.



3.3. Egyszerű allometria: izometria, + és - allometria

Egyszerű allometriáról akkor beszélünk, ha két dimenzió méretei között az egész növekedés során állandó arány van, azaz az allometriai konstans értéke nem változik. Ez az eset elég ritkán, vagy sohasem figyelhető meg. Az egyszerű allometrián belül az allometriai konstans értéke alapján a következő fogalom elkülönítések szükségesek és szokásosak /Fábián, 1959./:

A. ha $\alpha = \text{tg } 45^\circ$ azaz $a = 1$ izometriáról, izomorfriáról, izogóniáról beszélünk, mely a vizsgált két dimenzió azonos növekedési sebességét, illetve a testarányok változatlanóságát jelenti.

B. ha $\alpha \neq \text{tg } 45^\circ$ azaz $a \neq 1$ allometriáról, allomorfriáról, heterogóniáról van szó.

Ezen belől:

a. ha $a < 1$ akkor negatív allometriáról,

b. ha $a > 1$ akkor pozitív allometriáról beszélünk.

A negatív allometria azt jelenti, hogy Y dimenzió növekedési sebessége kisebb, mint X dimenzióé. Például az ülőmagasság növekedési sebessége általában kisebb, mint a termeté.

Pozitív allometriánál Y növekedési sebessége nagyobb, mint X-é. Például a testsúly növekedési sebessége általában nagyobb, mint a testmagasságé.

3.4. Eltérés az egyszerű allometriától

Az állatoknál az egész növekedés ideje alatt két méret között állandó arány elég ritkán fordul elő. Az embernél hasonló a helyzet. Az allometria konstans értéke tehát a növekedés alatt különböző módon változhat.

Előfordulhat, hogy az egyik dimenzió a másiknál sokkal nagyobb sebességgel növekszik. Később a két dimenzió növekedési sebessége hasonlóvá válhat, sőt az arány meg is fordulhat. Ez az eset akkor fordul elő, amikor az egyik szerv vagy dimenzió a másikhoz viszonyítva hamarabb beszünteti növekedését.

Jelentős változás állhat be az allometrikus konstans értékében az életciklus egy bizonyos szakaszában /pl. a pubertáskor idején/ is. Éppen ennek alapján oszthatjuk fel a postnatalis életkort növekedési szakaszokra.

Az egyszerű allometrikus formula alkalmazásánál problémát jelent az is, hogy ha két dimenzió külön-külön egyszerű allometriát mutat egy harmadikkal, összegük nem mindig alkalmazkodik ehhez. Például ha a felkar és alkar egyszerű allometria viszonyban van a termettel, az egész karhossz nem mutatja ezt, kivéve ha a értéke mindkét testtájnál megegyező.

Az egyszerű allometriaai egyenlet

$$y = b \cdot x^{\alpha}$$

a két dimenzió időben való relatív növekedésének megfigyeléséből származik. Az allometriaai konstanst /a/ ebben az esetben

$$a = \frac{\lg y_n - \lg y_1}{\lg x_n - \lg x_1}$$

képlet alapján számítjuk ki.

A növekedés allometriaai vizsgálata rendszerint eltérést mutat az egyszerű allometriaai viszonytól éppen a növekedés sebességének változása miatt. Ilyen esetekben is alkalmazható azonban az egyszerű allometriaai egyenlet, mivel a növekedés folyamatát egyszerű allometriaai viszonyok sorozatára bonthatjuk fel.

/Simpson - Roe - Lewontin, 1960./

Ebben az esetben minden pontpárra ki kell számítani a rajtuk keresztül fektethető egyenes egyenletét, illetve az allometriaai konstans /a/ értékét az

$$\alpha_1 = \frac{\lg y_2 - \lg y_1}{\lg x_2 - \lg x_1} \quad \text{képlet alapján.}$$

Ezt követően meg kell határozni az egyszerű allometriával jellemezhető növekedési szakaszokat. Geometriaai szempontból ez azt jelenti, hogy olyan egyeneseket kell keresni, melyek a lehető legtöbb pontot érintik /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./ ennek az ugynevezett "legjobban illeszkedő vonalnak" /Bartlett/ vagy "legalkalmasabb egyenesnek" /Richárds, Kavanaugh/ az

illesztésére több matematikai eljárás van.

Az egyenest az

$y = b + a \cdot x$ egyenlet reprezentálja, amely analóg a $\lg y = \lg b + \alpha \cdot \lg x$ allometriai egyenlettel.

A pontok illesztésénél a

$\sum /d \cdot x_i/ \cdot /d \cdot y_i/$ elvet használva

a becsült $a = \frac{s_y}{s_x}$

ahol s_y és s_x az y és x pontok átlag eltéréseinek négyzetei.

Az átlageltéréseket $x_1, x_2 \dots x_k$ illetve $y_1, y_2 \dots y_k$ pontok számtani középértékétől $\bar{x}$ és $\bar{y}$ számítjuk ki.

A b becsült értékét

$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$ egyenlet alapján kapjuk meg.

3.5. Növekedésallometria

Növekedésallometriai vizsgálatnál az egész növekedési periódus alatt egy vagy több egyed növekedését kísérjük figyelemmel.

Külön-külön minden egyedről el kell készíteni a növekedési függvényt. Ezt a módszert mivel h o s s z m e t s z e t vizsgálatot igényel, főleg az arthropodák vizsgálatánál alkalmazzák, ahol lehetőség van egy egyed aránylag rövid idő alatt végbemenő fejlődését figyelemmel kísérni.

3.6. Méretallometria

A méretallometriai vizsgálatnál ismert, vagy ismeretlen koru egyedeken végzett e g y s z e r i adatfelvételezés elegendő.

Az adatokat méretintervallumok szerint csoportosítjuk és minden intervallumnál megállapítjuk az átlagértéket. Ebben az esetben az ugyanazon méretcsoportba tartozó egyedek életkora eltérő lehet. Az allometria egyenlet azonban ugyanúgy alkalmazható, mint a növekedésallometriánál. Nem kell tehát azt feltételezni, hogy minden egyed azonos mértékben nő, hanem csupán azt, hogy a vizsgált két dimenzió relatív növekedési aránya azonos valamennyi egyednél /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./.

Ez a feltevés biológiailag is megalapozott, mivel a relatív növekedési arány a faj alapvető jellegzetessége. Ezért van nagy jelentősége a méretallometriai vizsgálatoknak a paleontológiában, ahol ezzel a módszerrel a genetikailag szoros kapcsolatban levő specieket, genusokat egymástól elkülöníthetjük. Hangsúlyozni kell azonban azt, hogy a méretallometria nem azonos a növekedés allometriájával.

Ennek a módszernek az az előnye, hogy nagy esetszámmal és egyszeri adatfelvételezéssel lehet dolgozni /keresztmetszetvizsgálat/. Hátránya, hogy nem veszi figyelembe a vizsgált egyedek életkorát, csak a méretét.

3.7. Egy új fogalom bevezetése: a méretátlag allometria

A növekedésallometria vizsgálatához - mint láttuk - hossz-metszetvizsgálatra van szükség. Ez az adatfelvételezési mód gyermekvizsgálatoknál nehezen oldható meg, mivel ugyanannak a gyermekcsoportnak a növekedését hosszú ideig kellene figye-

lemmel kíséni. Ezért nálunk és külföldön is a keresztmetszetvizsgálatok a gyakoribbak. Allometriai feldolgozásuknál a méretallometriai részben /3.6./ említettek szerint járunk el.

Méretátlagallometriánál a keresztmetszetvizsgálatok adatait féléves korcsoportonként csoportosítjuk. Minden korcsoportra kiszámítjuk a kérdéses adat átlagértékét $\bar{M}$. Ha a vizsgált korcsoportok terjedelme elég széles, vagyis felöleli a növekedési időszak egy jelentős részét vagy egészét, az átlagokból következtetni lehet adott koru gyermek normális testi fejlettségére /2.2./. Az adatokból kialakítható a mintában és a valóságban talán nem is létező "átlagos egyed", melynek "átlagos növekedése" a féléves korcsoport beosztásnak megfelelően figyelemmel kísérhető.

Feltételezhetően erre az esetre is alkalmazható az allometriai egyenlet. Ez a módszer lényegében a növekedésallometria különleges eseteként fogható fel.

Az egyes korcsoportok átlagértékének $\bar{M}$ meghatározása nagy mintaelemszámot N igényel. Megvan az az előnye, hogy elég egyszeri adatfelvételezést végezni. Mivel nagy elemszámmal dolgozhatunk, alkalmas általánosítások levonására, ugyanakkor bizonyos mértékig következtetni lehet belőle az egyedek növekedésének törvényszerűségeire is. Ezt a módszert méretátlagallometriának nevezhetnénk. Ez egyben egy új allometriával kapcsolatos fogalom bevezetését jelenti.

3.8. Az allometrikus módszer alkalmazása a zoológiában

Az allometriai módszer kidolgozása Huxley /1924,1932,1936./ és Teissier nevéhez fűződik. Már Snell /1892./, Lamicque /1898./ és Du Bois /1897./ is felveti a test és testrészek növekedésének összefüggését /Széky: 1964./. Neethan /1932./, Daves /1934./, Klatt /1931./, Richards /1945./, Kavanaugh /1945./, Reeve /1945./, Clark /1939./, Hersch /1939./, Miller /1939./, Hoy /1939./ munkái az allometriai módszert továbbfejlesztették, de csak állatok növekedésére vonatkoztatva /Széky, 1964., Simpson - Roe - Lewontin, 1960./.

Clark és Hersch a Notonecta undulata him- és nőnemű egyedeinek allometriai vizsgálatánál az allometriai konstans alapján növekedési gradienseket különitettek el. Az "a" értéke mind a him, mind a nőneműeknél az első lábtól a harmadikig csökken. A femur esetében viszont előlről hátrafelé növekedőben van, a tibiánál előlről hátrafele csökken, míg a tarsusnál a második szegmenstől éri el a legmagasabb értéket és ettől kezdve előre és hátrafele is csökken.

Az ilyen növekedési gradiensek megjelenése általános az állatoknál. Az anterior-posterior gradienseken kívül a proximális distális irányúak sem ritkák. Általában, ahol a testnek valamely része kifejezetten allometriát mutat, ott általában allometrikus kapcsolat van azon terület kisebb szegmentjei között is. Az allometriai koeficiensek ezen szegmenteken nem véletlenül és szabálytalanul oszlanak el, hanem meghatározott gradien-

seket követnek. Például a Notonecta esetében a harmadik szeg-
mentnél a láb proximális-distális allometriát mutat. /Simpson
Roe- Lewontin, 1960./

Az állati test minden része növekedési potenciállal rendelke-
zik. A testarányokban létrejövő változásokat ezen potenciál
változó intenzitása eredményezi. Az intenzitások a növekedési
mintákban szabályosan oszlanak el.

A filogenetikus arányváltozások nyomonkövetésére is felhasznál-
ják elsősorban az embernél alacsonyabb fejlettségű emlősök
agy- és testnagyság közötti viszonyának vizsgálatánál /Snell,
Du Bois, Bonin, Count/. Például Lumer és Schultz 1939-1947.
között amerikai és emberszabásu majmokról gyűjtött adatokat
dolgozott fel /Alcobé - Prevosti, 1951./.

Az agynagyság allometrikus formuláját

1. az "a" konstans határozza meg, amely egyenlő az
agynagyságnak a testnagysághoz való logaritmikus
viszonyával
2. továbbá befolyásolja a "b" konstans, amely megegye-
zik az agynak a nagyságbeli fejlődésével /cephali-
záció/.

A Primates ordon belül az emberi agy nagysága megfelel az
emberi test nagyságának /Count/, vagyis a kettő között opti-
mális arány van. A Pongidáknál, különösen a csimpánznál, az
agy nagysága a várt érték alatt marad, amiből az következik,
hogy az allometrikus összefüggés nem lineáris, hanem paraboli-
kus formát mutat /Heberer - Kurth - Schwidetzky-Roesing, 1959./

Vagyis az embernél a lineáris összefüggés egyenlete

$$\log y = \log b + a \cdot \log x$$

míg a Pongidáknál

$\log y = \log b + a \cdot \log x - c / \log x^2$ képlet alkalmazható.

Az általános allometriai egyenlet alapján többen végeztek hazánkban is zoológiai vizsgálatot.

Igy Ernhaft kopasznyaku és sárga magyar tyukfajták súlynövekedését vizsgálta az idő függvényében. Ugyanennek a vizsgálatnak a keretében a toll növekedési viszonyait is figyelemmel kísérte az idő függvényében és elkészítette a súlynövekedés logaritmusa-nak függvényében a toll növekedés logaritmusa-nak függvényét.

Fábián részben laboratóriumi, részben gazdasági állatok allometriai növekedését vizsgálta /Fábián, 1959./. Így a magyar tarka szarvasmarha testsúly-törzshosszuság szakaszos növekedését mutatta ki az allometrikus növekedési egyenlet felhasználásával. Tekintetbe vette a mai és a 20 évvel ezelőtti takarmányozási, tartási körülményeket is. A testsúly-marmagasság allometrikus növekedését is tanulmányozta.

Keresztezésekkel előállított fajták - például házinyul és vad üregi nyul keresztezéséből kialakított magyar vadas fajta - testsúly-fülméret allometriája alapján a domesztikációnak a növekedésre gyakorolt hatását mutatta ki.

A koponyakapacitás és az arckoponya hosszának allometrikus összefüggése alapján elkészítette az üregi nyul, házinyul, és a magyar vadas un. intraspecifikus allometrikus növekedés irány-

vonalát. A hibrideket vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy általában az egyes méretek növekedési sebességei a két szülő fajta között állnak, némely esetben anyai utóhatás is látszik /Fábián, 1962./. Hasonló megállapításra jut a magyar-tarka szarvasmarha és a jersey és ezek hibridjeinek testsúly-marmagasság allometrikus vizsgálatakor is /Fábián, 1959./.

Bögre a hazánkban leginkább elterjedt sárga magyar tyúk és kakas szakaszos fejlődését analizálta az allometrikus módszer segítségével. Az élősúlyhoz viszonyította a mellkasmélység, mellkasszélesség, mellcsonti taréjhossz, femur, metatarsus hossz és metatarsus átmérőjének adatait /Széky, 1964./. Megállapította, hogy a különböző méreteknek a növekedése három szakaszt mutat. E szakaszok fordulópontja a különböző méretösszefüggéseknél megközelítőleg azonos élősúly elérésekor következik be. Az egyed fejlődésének e fordulópontján tehát alapvető funkcióváltozás zajlik le.

Nagy - Ernhaft a fécántojás nedvessúlyhoz viszonyított szervesanyag tartalmának a keltetés alatti változását tanulmányozta /kémiai allometria/.

Széky a tenyésztett ponty /*Cyprinus carpio* L. - morpha nobilis-Gödöllő/ különböző testméreteinek növekedését /törzsmagasság, fejmagasság, testszélesség, testhossz, törzshossz, fejhossz, farokhossz, farokmagasság/ vizsgálta a testsúly függvényében /Széky, 1964./. Itt az a régóta ismert megfigyelés igazolódott

be, hogy a halak tulnyomó többsége egész életén át növekszik, s eközben szakaszosság nem mutatható ki. A különböző méretek allometrikus egyenesei megközelítően azonos relatív növekedési sebességet mutatnak, kivételt képez a testsúlyhoz viszonyított fejmagasság. Széky a méretadatokat röntgenfilmről körző segítségével vette fel.

Vizsgálta továbbá a vadon élő görény /*Putorius putorius*/ és a tenyésztett vadászgörény /*Putorius furo*/ koponyája különböző méreteinek allometrikus növekedését. A koponyahosszusághoz viszonyított járomivszélesség allometrikus egyenese mindkét formánál azonos helyen szenved törést; e törés után a vadon élő görénynél csökkenő tendenciát, a vadászgörénynél pedig emelkedő irányt találunk. A töréspont a szopóskortól az önálló táplálkozásra való áttérés időszakára esik. Az ellentétes irányú sebességváltozás azzal magyarázható, hogy a vad típusnál az önálló ragadozó életmódra való áttérés a rágóizmok és az ennek tapadási helyéül szolgáló járomivcsontok fokozott kifejlődését eredményezi, a tenyésztett típusnál viszont a mindig kész, rendszerint lágy konzisztenciájú táplálék /tejbe áztatott kenyér, tej, tojás stb./ ugyanezen szervek növekedésének csökkenését eredményezik. /Széky, 1964./

Ez a néhány kiragadott példa is talán elégséges annak a bizonyítására, hogy milyen sok irányu lehetősége van az allometria elvének és módszereinek felhasználására.

3.9. Az allometrikus módszer alkalmazása az anthropológiában

Bertalanffy /1942./ egy általános tanulmányában az allometriai módszer fontosságára és embernél való alkalmazására hívta fel a figyelmet /Bertalanffy, 1942./.

Az első adatokat az ember méretallometriai vizsgálatára vonatkozóan Twiesselmann belga kutató ismertette 1949-ben.

Méretallometriai vizsgálatokat végzett Alcobé és Prevosti.

7-14 éves barcelonai gyermekek 3 csoportjáról gyűjtött adatokat dolgozták fel. Az első és második csoportban a népiskolába járó fiúk és lányok külön szerepeltek, míg a harmadik csoportot a felsőbb iskolákba járó és egyben jobb körülmények között élő fiúk képviselték. A vizsgálatban a testmagassághoz viszonyították a testsúlyt, törzshosszt, kar- és lábhosszt, medence- és vállszélességet /Alcobé - Prevosti, 1951./.

Két növekedési periodust különitettek el, határnak jelölve meg a 140-145 cm-es testmagasság-intervallumot. Megállapították, hogy a különböző testrészek növekedési ütemének megváltozása azonos időszakban következik be. Teissier a növekedés intenzitásának ezeket a változási fázisait kritikus stádiumoknak nevezte el. /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./

Alcobé és Prevosti az intenzitásváltozást a prepubertás időszakával és ennek kapcsán a megváltozott hormonális működéssel hozta kapcsolatba. A testarányok ezután a 14. évig alig változnak, kimutatták a vizsgált 3 csoportnál a növekedés differenciálódásában a nemi és bizonyos mértékig a szociális különb-

ségeket is. A harmadik csoport növekedése egyenletesebb volt és a két periodust alig lehetett megkülönböztetni.

Grimm 1966-ban megjelent könyvében a testhossz és normál mellkerület méretallometriai ábrázolását közli olasz vizsgálati anyag alapján /Grimm, 1966./.

Az ember növekedését elemző sorozatvizsgálaton alapuló növekedésallometriai vizsgálatot sem a külföldi, sem a hazai irodalomban nem sikerült találnom. Keresztmetszetvizsgálaton alapuló méretátlagallometriai adatfeldolgozást sem végeztek.

Ez az eljárás mint már említettem, a növekedésallometria speciális eseteként fogható fel. Az egész növekedés allometriáját egyszerű allometriai viszonyok sorozatának foghatjuk fel. Itt is felvetődik tehát a szakaszokra bontás és a "legalkalmasabb vonalak" megkeresésének problémája /Simpson - Roe - Lewontin, 1960./.

Ezt az eljárást követi végig az 1. és 2. példa:

1. Példa: Az allometrikus formula alkalmazása 3-5,5 éves fiuk
termet-testsúly növekedésének esetében

Kor- csoport	termet/x/ /M/cm	lg x	$\bar{x}$	testsúly /y/ /M/kg	lg y	$\bar{y}$	a
3	96,86	1,9861	1,9901	15,50	1,1903	1,1907	0,100
3,5	98,66	1,9941		15,53	1,1911		
4	102,83	2,0121	2,0031	17,25	1,2367	1,2139	2,533
4,5	105,03	2,0213	2,0167	17,39	1,2402	1,2384	0,380
5	107,77	2,0325	2,0269	18,46	1,2662	1,2532	2,321
5,5	110,93	2,0450	2,0387	19,12	1,2814	1,2738	1,216

Ezen adatok alapján

$$\bar{x}_1 = \frac{1,9861 + 1,9941}{2} = 1,9901 \quad \bar{y}_1 = \frac{1,1903 + 1,1911}{2} = 1,1907$$

$$a_1 = \frac{\lg y_2 - \lg y_1}{\lg x_2 - \lg x_1} = \frac{1,1911 - 1,1903}{1,9941 - 1,9861} = +0,1000$$

$$b_1 = \bar{y}_1 - a_1 \cdot \bar{x}_1 = 1,1907 - /0,1000 \cdot 1,9901/ = +0,9917$$

x_1 y_1 és x_2 y_2 pontok között húzható egyenes egyenlete:

$$y = +0,9917 + 0,1000 \cdot x$$

Ezt az eljárást követtem a többi pontpárra vonatkozóan is.

2. Példa: Az első egyszerű allometrikus viszonyt képviselő
szakasz egyenletének meghatározása az előző példa
adatai alapján

$$x_1 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5}{5} = 2,0151$$

$$y_1 = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \bar{y}_3 + \bar{y}_4 + \bar{y}_5}{5} = 1,2340$$

$$A = \frac{\sqrt{x_1} - \bar{X}_1 / \sqrt{y_1} - \bar{Y}_1 + \dots + \sqrt{x_5} - \bar{X}_1 / \sqrt{y_5} - \bar{Y}_1}{\sqrt{x_1} - \bar{X}_1 / ^2 + \dots + \sqrt{x_5} - \bar{X}_1 / ^2} = 1,701$$

A becsült "A" értéke megegyezik tangens alfa, illetve az allometriai konstans értékével. Tehát

$$\operatorname{tg} \alpha = 1,701 \quad \text{a hajlásszög: } 59^{\circ}33'$$

Az egyenesnek y tengellyel alkotott metszéspontja:

$$B = 1,2340 - /1,701 \cdot 2,0151/ = -2,1937$$

Az első egyszerű allometriát mutató szakasz egyenlete tehát:

$$Y = -2,1937 + 1,701 \cdot X$$

vagy

$$Y = -2,1937 \cdot X^{1,701}$$

Ugyanezt az eljárást kell alkalmazni a többi szakaszra is.

4. A hazai gyermekvizsgálatok rövid áttekintése az allometriás vizsgálatok szempontjából

A magyar anthropológia a fiatalok testi fejlődésének vizsgálata területén szép sikereket ért el /Farkas, 1961./. A vizsgálatok azonban csak számbeli jelentőségűek, mert a szubjektív szempontok alapján végzett adatfelvételezések összehasonlítása nehéz.

4.1. A felszabadulás előtti vizsgálatok

1875 októberében a "Hon"-ban 14616 fővárosi gyermek szem-, haj- és bőrszínéről publikált adatokat Kőrösi József, a Budapesti

Állami Statisztikai Hivatal igazgatója, megelőzve ezzel Virchows németországi adatgyűjtését.

Az "Arad megye népének anthropológiai vázlatá"-ban Bartucz /1912/ 12.854 különböző nemzetiségű, köztük 3.712 magyar fiú és 3.119 magyar lány szem-, haj-, bőrszínéről és testmagasságáról ad tanároktól kérdőíveket begyűjtött adatokat.

Nagy László 1913/1914-ben az évszakok változása és a növekedés kapcsolatát vizsgálta elemi iskolás és tanítóképzős tanulóknál a testmagasság és testsúly esetében.

Budapesti középiskolás lányok súly és termet adatait Mokos Gyula közölte 1916-ban "Diáklányok növekedése két háborús iskolai évben" címmel.

Lukácsné, Szász Irén több közleményben számolt be Juba Adolffal 5 éven keresztül végzett közös megfigyeléséről iskolás tanulók magasságára és súlyára vonatkozóan.

Török Ödön a "Klinikai Füzetek" 1913-as évfolyamában 814 6-14 éves budapesti elemi iskolás tanuló koponyaméreteiből párhuzamot vont a metrikus adatok és a szellemi képességek között.

Tuszlai Ödön 922 VIII.kerületi gimnazista testi fejlődését vizsgálta. Adatait 15 jellegről törzslapra vezette, melyen feltűntette a nemzetiséget is.

Ballai Mezőkövesd, Tard, Szentistván községekben 1913-ban, Balatonkenesén 1914-ben, később Hódmezővásárhelyen és környékén gyűjtött metrikus adatokat és a magyar gyermekek kephal-indexéről is értekezett.

Bartucz Lajos és Ballai Károly a Magyar Tanácsköztársaság idején embertani szakosztályt szerveztek a gyermekek rendszeres

anthropológiai vizsgálata érdekében.

1923-ban ismét megjelennek az "Anthropológiai Füzetek", melyben Bartucz több tanulmányt közölt a gyermekek fejlődéséről. Nagy László 1923-ban a gyermek testi és szellemi fejlődésének összefüggéseit tárgyalta.

Ballai 6-12 éves matyó fiuk termet, karöl, fejátmérő és fej-index adatait közölte.

Bartucz 6.836 fiu és 6.525 Balaton-környéki lány termetadatait ismertette /Bartucz, 1923./. 36.346 nem saját gyűjtéséből származó adat alapján a gyermek testi fejlődésére vonatkozó megállapításokat közöl, egyben országos átlagot adva. Később nemzetiségenként is vizsgálta a gyermekek testmagasságát.

Király Dezső kisésti reálgimnáziumi fiu tanulók fejlődését vizsgálta 1925-ben. A "Népegészségügy"-ben megjelent testméreti lapminta elősegítette az orvosok bekapcsolódását a növekedésvizsgálatokba.

Véli György 1928-ban kezdte meg Kaposváron 4-12 éves gyermekek növekedésére és fejlődésére vonatkozó vizsgálatait. 1936-ban közölte több mint 2.000 óvódás és iskolás gyermek adatát.

Bartucz a növekedés, fejlődés és környezet kapcsolatát tanulmányozta. Gáspár az adatgyűjtés és feldolgozás módszereit közölte.

1929-ben Szondi és Juba könyvükben régebbi vizsgálataik adatait ismertették. Szondi 1928-ban budapesti szegény gyermekeket vizsgált, Juba 1910., 1914., 1919. és 1922-ben a Szent István Gimnázium tanulóin felvett adatok alapján a háború előtti és utáni évek súly és növekedésvizonyairól adott felvilágosítást.

Braunhoffner nem saját mérései alapján 6-13 éves budapesti fiuk és lányok testmagasságára és súlyára vonatkozó átlagokat adott meg. /Braunhoffner, 1930./

1929. őszén kezdte meg Balogh Béla a Szolnoki Reálgimnázium és Felsőbbipari Iskola 554 10-20 éves tanulóinak 4 éves vizsgálat sorozatát, 23 szomatoszkoopikus, 29 szomatometrikus és 3 fiziológiai jellegre vonatkozóan.

1930-ban 13-18 éves budapesti tanoncok /6.511 fiú és 4.232 lány/ termet, súly és izomerő mérését kezdte meg Malán. 1934-ben 4.653 fiúról és 3.251 leányról közölte ezeket az adatokat. A budapesti Közgazdaságtudományi Kar Testnevelési Bizottsága 1930-ban határozta el a hallgatók anthropológiai vizsgálatát, így a felsőbb korcsoportokra is kiterjedt az adatfelvételezés. Neuber Ede 1931/32-ben vizsgálta a debreceni elsőosztályos tanulókat.

1932-ben Balogh Béla a korcsoportok kialakításával foglalkozik, egységesíti a korábbi módszereket.

1933/34-ben Malán és Apor a testnevelés és fejlődés összefüggésének tanulmányozását kezdte meg 975 tanulón végezve méréseket.

6-13 éves iskolás gyermekek általános növekedésvizsgálata kezdődött el 1934-ben Budapesten, melynek eredményeit Braunhoffner publikálta.

Éderer 1296 fiú és 1341 lány termet, testsúly és mellkerület adatai alapján fejlődéstáblázatot közölt a 6-12 éves korcsoportokra vonatkozóan. Nem közölte az egyes korcsoportok gyakori-

ságát és korcsoportbeosztási módja sem megfelelő.

Schmidt a testi gyarapodás és szellemi fejlődés kapcsolatáról írt. Budapesti polgári gyakorló iskolásokról is gyűjtött adatokat.

Gáspár János szegedi tanoncok és középiskolások testméretadatait hozta nyilvánosságra 1936-ban.

Petrányi és Varga 1936 szegedi elsőosztályosokon végzett vizsgálati eredményeket közöltek 1934-ben. Az adatokat nem bontják szét nemek szerint.

Az orvosi vizsgálatoknál Neuber ösztönzésére egyre gyakrabban végeztek anthropometriai adatfelvételezéseket. Ezek orvosi szakfolyóiratokban jelentek meg.

Malán "A 11-14 éves fiúk és leányok testi fejlődése és testnevelésük biológiai alapjai" címmel írt cikket.

Darányi és Jankovits budapesti és pestszentlőrinci gyermekek vizsgálatáról tudósított. Ezeket a vizsgálatokat főleg higiéniai szempontok szerint végezték. Szegedi adatokat is közöltek 1935-ben.

1935/36-os iskolai évben Neuber Ede debreceni egyetemi hallgatókra is kiterjesztette egészségügyi vizsgálatait, melyekben anthropometrikus információkat is közölt.

Bodó 1936-ban fiukon végzett anthropometriai vizsgálatáról írt. A Szegedi Egyetem Biológiai Intézete főként a sportolók testi fejlődésére vonatkozó adatokat gyűjtött.

Jeney Endre 1937-ben folytatta a Neuber-féle vizsgálatokat a budapesti egyetem hallgatóin. Hajdu megyei gyermekek vércsoport-

vizsgálatainak eredményeit is közölte.

Nemeskéri Hajduböszörmény lakosságának vizsgálatát készítette el 1937/38-ban.

Véli a szellemi képesség fejlődése és a pubertás közötti összefüggést tanulmányozta.

Lipp Imre Sárbogárd, Sárkeresztur és Sárszentágota községekből 378 fiu és 349 lány metrikus adatairól tudósított.

1938-ban jelent meg Bartucz "A magyar ember" című könyve, melyben több helyen található hivatkozás iskolás gyermekek és egyetemi hallgatók szomatometriai és szomatoszkópiai adataikra vonatkozóan.

Nemeskéri Kocs községben végzett vizsgálata folyamán 208 6-9 éves és 13-23 éves fiut és lányt is lemért. Nyírségi gyűjtése során 1300 3-15 éves gyermekek adatait is felvette.

Allodiatoris 18 éves budapesti lányok Lorentz-féle indexét közölte középiskolások termet, testsúly adatairól is beszámolt.

Nemeskéri 1938-42, 1948. és 1951-52-ben Ivád lakosságának vizsgálatakor 69 fiu és 61 1-19 éves leány 45 metrikai jellegéről egységes morfológiai leírást ad.

Kontsek Béla, Csik, Apor és Darányi ujszülöttek és ikrek vizsgálatáról irtak, mellyel az alsó korcsoportokra is kiterjesztették a vizsgálatokat.

Malán 227.073 személyről konstitúciós leírást adott. Budai 1943-ban jelentette meg hasonló tanulmányát.

4.2. 1945. után végzett munkálatok

A második világháború után újból megindult a gyermekek növekedésének vizsgálata. Jelenleg a Budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem, a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem és a Szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karainak Embertani Intézetei irányítják és végzik az ilyen irányú kutatásokat. A vizsgálati eredmények főként a Biológiai Közleményekben, később az Anthropológiai Közleményekben jelentek meg.

A könnyebb áttekinthetőség miatt az időrendi sorrendet figyelmen kívül hagyva szerzők szerint szeretnék képet adni a legújabb eredményekről.

1951-ben Budapesten 250.000 gyermeket mértek le, ebből 168.000 adat alapján fejlődéstáblázatot készítettek, melyet az Iskola orvosok Zsebkönyvében is közöltek /M.Viola, 1952; Karossa - Pfeiffer - Melly, 1959./.

Bordás Katalin debreceni elsőosztályos tanulók /266 fiu és 233 lány/ testmagasság, testsúly, mellkerület, fejkerület méreteit vizsgálta. Az 1959/60. évek adatait összehasonlította Neuber 1930/31.évi adataival /Bordás, 1962./.

Dezső Gyula Budapest IX.kerületének 7-18 éves tanulóit vizsgálta. 891 fiu és 803 lány testmagasság, testsúly, ülőmagasság, alsó végtaghossz, mellkaskerület, vállszélesség, csipőszélesség adatait közölte. Megállapította a fiuk és lányok vizsgált méretei közötti eltéréseket. Korcsoportbeosztása 1 éves /Dezső, 1959./

Eiben Ottó városi és falusi ifjúság testfejlődésének összehasonlító vizsgálatairól /Eiben, 1956./ a serdülőkor pedagógiai problémáiról /Eiben, 1962./ irt. Módszertani munkájában a Kaup-index alkalmazását mutatta be. /Eiben, 1960.b./ A körmendi ifjúság testi fejlődésének vizsgálata kapcsán 108 fiu és 92 lány testmagasság, testsúly, normál mellkerület, mellkastágulás, izomerő adatait összehasonlította más hazai vizsgálatok adataival /Eiben, 1958./. Ugyancsak körmendi vizsgálatok alapján a gyermekek növekedési szakaszait állapította meg. /Eiben, 1962.b./ Egy éves korcsoportbeosztást alkalmazott. 389 újszülött /214 fiu és 175 lány/ testsúly adatait is közölte. /Eiben, 1960.a./ Ezt a vizsgálatot tovább folytatta /Eiben - Eibenné, 1963./. A fej és arcméretek változásait 846 fiu és 809 lány legnagyobb fejhosszuság, legnagyobb fejszélesség, legkisebb homlokszélesség, járomivszélesség, állkapocsszöglet - szélesség, külső szemzugszélessége, belső szemzugok szélessége, az egész fej magassága, fej-fülmagasság, morfológiai arcmagasság, fejkerület, fejindex és arcindex adatai alapján állapította meg /Eiben, 1967./. Vizsgálatait körmendi 3-18 éves tanulókon végezte. Dezső Gyulával együtt az akceleráció kérdését is tanulmányozta /Eiben - Dezső, 1968./.

Farkas Gyula területileg főleg az Alföld déli részén végzett adatfelvételezéseket. 1958-59-ben 2.017 fiu és 1.937 lány adatfelvételezésekor a menarchet is tekintetbe vette /Farkas, 1962./. 6-18 éves szegedi tanulók 29 szomatometrikus, 3 szoma-

toszkoopikus /szem-, bőr- és hajszin/ és menarche adatát gyűjtötte össze /Farkas, 1960.a: 1960.b./. Korcsoportbeosztása féléves. 3.832 szegedi és kecskeméti fiu és 4.287 lány testmagasság, testsúly, törzshossz, normál mellkerület, be- és kilégzésnél mért mellkerület, mellkasmélység, mellkasszélesség adatai alapján kísérletet tett a gyermekek növekedésfázisainak megállapítására /Farkas, 1967./. Izsák Terézzel és Nagy Juliával közösen végezte szegedi 3-6 éves óvodások mérését. A testhossz, testsúly, jobb akromion magasság, medenceszélesség, normál mellkerület adatainak felvétele mellett kitértek 3 szomatoszkoopikus jellegre és 6 fejméretre is /Farkas - Izsák - Nagy, 1965./. A 3-6 életévig terjedő adatokat együtt is közölte az előző 6-18 évesekre vonatkozó adatokkal /Farkas, 1966.b. Igy a 3-18 éves korosztályokat felölelő, nagy mintaelem számú keresztmetszetvizsgálat összehasonlítási alapot ad más területeken gyűjtött hazai adatokhoz.

Fehér Miklós mezőkövesdi gyermekek növekedését vizsgálva az 1920-as évek adataival végzett összehasonlítást és az akceleráció gyorsaságára következtetett /Fehér, 1964./.

K. Hankó Ildikót szintén az akceleráció foglalkoztatja. 1961/-62-ben 7-14 éves 349 fiu és 348 lány fejlődésének meggyorsulására vonatkozó adatokat gyűjtött /K. Hankó, 1964./.

Hegedüs György jászszági községekben végzett adatfelvételezést 2.187 fiu és 2.191 lány testmagasság, testsúly, kilégzési mellkaskörfogot adataira vonatkozóan /Hegedüs, 1965./.

Herczeg János a falusi általános iskolai tanulók testmagasság, testsúly, mellkaskerület, ülőmagasság adatait határozta meg Csepel-szigeti falvakban /302 fiu és 303 lány/ és Ráczkén /523 fiu és 454 lány/. Az eredményeket több közleményben ismertette /Herczeg, 1962; 1967./. Vizsgálatai a 7-17 éves korcsoportokra terjedtek ki.

Kacsur István a környezet gyermekek növekedésére való hatását vizsgálta /Kacsur, 1958., 1962./.

Malán Mihály 5138 fiu és 5171 lány termet és testsúlyadatait közölte "Iskolás gyermekek testi fejlődése" címmel /Malán, 1956./.

Rajkai Tibor sorozatvizsgálatot kezdett 1951-ben Hajdusámson általános iskolájában /Rajkai, 1951./. 6-14 éves fiuk és lányok 25 jellegét felölelő anyagát közölte /Rajkai, 1960.a, 1960.b, 1961., 1962.b., 1967./. Foglalkozott az intenzív növekedés idején a testmagasság és életkor összefüggéseinek kérdéseivel /Rajkai, 1962.a./. Sárrétudvari községben 247 fiu és 303 lány anthropológiai jellegeit tanulmányozta /Rajkai, 1958./. Egyetemi hallgatók testmérését is elvégezte /Rajkai, 1952., 1957./. Téglás község gyermekeinek embertani vizsgálatának adatait közölte /Rajkai, 1963./.

Véli György 1947/48-ban Kaposváron 4.094 4-19 éves fiu és lány mérését kezdte meg /Véli, 1955./. Összegyűjtötte az 1852-1936 között született sorkatonák testméretadatait /Véli, 1957./.

Tanulmányozta a gyermekek növekedése és a háboru közötti korre-

lációt és az akcelerációt /Véli, 1967./. Bekapcsolódott a menarche-kort megállapító vizsgálatokba is /Véli, 1968./.

Ebből a rövid áttekintésből is kitűnik, hogy jóllehet az általános testi fejlettség meghatározásához szükséges vizsgálatok száma meglehetősen nagy, az egyes metrikus jellegek kapcsolataira vonatkozó allometrikus adatfeldolgozást hazai kutatóink eddig még nem végeztek.

5. Az allometrikus formula alkalmazása szegedi és kecskeméti gyermekeknél

5.1. Vizsgálati anyag

Vizsgálatomhoz Farkas Gyula és Pónyai Sándor szegedi és kecskeméti méréseinek adatait használtam fel /Farkas, 1967./.

Ezen adatok alkalmasak az allometriai feldolgozásra, mivel az adatgyűjtést ugyanazok a személyek végezték. A korcsoport beosztás - a betöltött félév + három hónap alapján - féléves.

A Martin-Saller-féle módon felvett adatok /Martin-Saller, 1957./ összehasonlásánál a biometria szabályai szerint jártak el /Yule - Kendall, 1964./. Az adatok a 3-18,5 éves korcsoportokra terjednek ki. Az egyes korcsoportok elég nagy mintaelemszámúak.

A vizsgálati anyag összesen 3.832 fiú és 4.287 lány testmagasság, testsúly, ülőmagasság, normál mellkerület, ki- és belég-

zésnél mért mellkerület, mellkasszélesség, mellkasmélység adatait tartalmazza.

5.2. Az adatok feldolgozása

Az adatok feldolgozásánál az átlagértéket M logaritmusának táblázatból történő kikeresése volt az első lépés. Ezeket az adatokat az 1., 2., táblázatok tartalmazzák. Ezt követte a grafikonok elkészítése /3-12. ábrák./. Az abszcisszán szerepel az egyik testméret x , míg az ordinátán az ehhez viszonyított másik méret y . Minden pont 1-1 korcsoportot képvisel, így azok egyben általában a logikai sorrendet is követik. A továbbiakban minden egyes esetre vonatkozóan az 1. és 2. példánál bemutatott eljárást alkalmaztam.

Ezeket az adatokat a 3.-12. táblázatok tartalmazzák. A táblázatokban "a" jelöli a két egymásután következő korcsoport vizsgált két méretének allometriai konstans értékét. A "b" jelöli ezeknek az allometriai egyeneseknek az y tengellyel alkotott metszéspontját. Az "A" 1-1 egyszerű allometriai növekedésű szakasz allometriai konstansa, mely a "legjobban illeszkedő egyenes" /Bartlett/ x tengelyhez viszonyított hajlásszögének tangens értékét adja meg. "B" ezen egyenes y tengellyel alkotott metszéspontja. A táblázatokban ponttal jelölt adatoknál mindkét méret abszolút értéke csökken.

1. T Á B L Á Z A T

Szegedi és kecskeméti adatok alapján számított átlagértékek és logaritmusuk

jellegekkénti megoszlásban /f i ú k/

Ker- se- port	Testmagasság			Testsúly			Ülőmagasság			Normál mellker.			Mellker. belégzés			Mellker. kilégzés			Mellkas- mélység			Mellkas- szélesség		
	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM
3	14	96,86	1,9861	14	15,50	1,1903	14	56,00	1,7482	5	52,20	1,7177												
3,5	44	98,66	1,9941	44	15,53	1,1911	43	57,06	1,7563	25	51,64	1,7129												
4	52	102,83	2,0121	52	17,25	1,2367	51	58,81	1,7695	36	52,98	1,7241												
4,5	62	105,03	2,0213	62	17,39	1,2402	62	59,12	1,7717	43	53,44	1,7278												
5	64	107,77	2,0325	64	18,46	1,2662	64	60,57	1,7823	48	54,29	1,7347												
5,5	71	110,93	2,0450	71	19,12	1,2814	71	61,55	1,7892	56	54,92	1,7397												
6	80	114,25	2,0578	80	20,97	1,3216	80	63,26	1,8011	61	56,78	1,7541	11	62,36	1,7949	11	58,18	1,7648	11	12,82	1,1079	11	17,60	1,2455
6,5	83	117,09	2,0685	86	21,30	1,3284	86	63,95	1,8058	86	58,14	1,7645	106	61,28	1,7874	106	56,12	1,7491	105	12,99	1,1136	106	18,21	1,2603
7	94	119,31	2,0766	94	22,16	1,3456	94	64,63	1,8104	94	57,78	1,7618	94	61,86	1,7914	94	56,22	1,7499	93	13,17	1,1197	93	18,37	1,2641
7,5	112	121,88	2,0859	112	23,41	1,3694	112	65,60	1,8169	112	58,17	1,7647	112	62,85	1,7984	112	56,73	1,7538	112	13,12	1,1179	112	18,72	1,2723
8	130	124,71	2,0958	130	24,82	1,3948	130	66,88	1,8253	130	59,54	1,7748	130	64,42	1,8090	130	58,10	1,7642	129	13,29	1,1236	129	19,07	1,2803
8,5	160	128,30	2,1082	160	26,35	1,4208	160	68,27	1,8342	160	60,75	1,7835	160	65,67	1,8174	160	58,97	1,7707	160	13,64	1,1348	160	19,53	1,2907
9	137	130,39	2,1152	137	27,42	1,4381	137	69,40	1,8414	137	61,60	1,7896	137	66,39	1,8221	137	60,19	1,7795	137	13,65	1,1351	137	19,66	1,2936
9,5	174	132,21	2,1212	174	28,68	1,4576	173	70,40	1,8476	174	63,02	1,7994	174	67,65	1,8303	173	61,51	1,7889	174	13,93	1,1439	174	19,94	1,2997
10	165	135,53	2,1320	165	30,17	1,4796	165	71,21	1,8525	165	64,13	1,8071	165	69,03	1,8390	165	62,14	1,7934	165	14,01	1,1464	164	20,28	1,3071
10,5	170	137,31	2,1376	170	31,06	1,4922	170	72,52	1,8604	170	65,02	1,8130	170	69,99	1,8450	170	63,04	1,8003	170	14,30	1,1553	170	20,50	1,3118
11	153	139,97	2,1460	153	33,51	1,5251	153	73,62	1,8670	153	66,75	1,8244	153	71,68	1,8554	152	64,74	1,8112	153	14,59	1,1641	153	20,87	1,3195
11,5	155	141,24	2,1499	155	34,09	1,5327	155	73,72	1,8676	155	66,90	1,8254	155	72,06	1,8577	155	64,76	1,8113	155	14,64	1,1656	155	21,03	1,3228
12	155	144,99	2,1613	155	36,99	1,5681	155	75,40	1,8774	155	68,96	1,8386	155	74,42	1,8717	155	66,78	1,8247	155	15,16	1,1807	155	21,73	1,3371
12,5	131	146,63	2,1662	131	38,63	1,5869	131	76,09	1,8814	131	69,90	1,8445	131	75,23	1,8764	131	67,59	1,8299	131	15,33	1,1855	131	22,00	1,3424
13	153	150,60	2,1778	153	40,83	1,6110	153	78,13	1,8928	153	71,24	1,8527	153	76,94	1,8861	153	69,03	1,8390	153	15,68	1,1953	153	22,32	1,3487
13,5	124	152,51	2,1832	124	42,08	1,6241	124	78,72	1,8961	124	72,27	1,8589	124	77,96	1,8919	124	69,96	1,8449	123	15,81	1,1990	124	22,68	1,3556
14	153	156,76	2,1952	153	46,66	1,6689	153	81,10	1,9090	153	75,14	1,8758	153	80,95	1,9082	153	72,58	1,8608	153	16,60	1,2201	153	23,47	1,3705
14,5	197	161,79	2,2089	197	51,68	1,7133	197	83,12	1,9197	197	78,54	1,8951	197	83,86	1,9236	197	76,04	1,8810	197	17,44	1,2415	196	24,45	1,3883
15	190	163,55	2,2136	190	53,07	1,7248	190	84,23	1,9254	190	80,79	1,9074	190	85,69	1,9330	190	78,02	1,8922	190	17,67	1,2472	190	25,06	1,3990
15,5	150	166,91	2,2224	150	55,69	1,7458	150	86,26	1,9358	150	83,24	1,9203	150	88,00	1,9445	150	80,21	1,9042	150	18,00	1,2553	150	25,47	1,4060
16	146	168,15	2,2256	146	57,64	1,7607	146	87,03	1,9396	146	84,75	1,9281	146	89,24	1,9506	146	81,58	1,9116	146	18,10	1,2577	145	25,90	1,4133
16,5	135	169,83	2,2299	135	59,73	1,7762	135	88,20	1,9455	135	86,11	1,9350	135	90,51	1,9566	135	82,27	1,9152	134	18,40	1,2648	135	26,54	1,4239
17	140	170,52	2,2317	140	61,12	1,7861	140	89,15	1,9501	140	87,01	1,9395	140	91,51	1,9614	140	83,20	1,9201	140	18,74	1,2727	140	26,72	1,4268
17,5	112	172,12	2,2357	112	63,04	1,7996	112	89,91	1,9538	111	87,75	1,9433	111	92,61	1,9666	111	83,84	1,9234	112	18,67	1,2711	112	27,18	1,4343
18	102	171,81	2,2350	102	62,95	1,7990	102	90,21	1,9552	102	88,45	1,9467	102	92,90	1,9680	102	84,51	1,9269	101	18,73	1,2725	102	27,35	1,4370
18,5	21	173,09	2,2382	21	62,52	1,7960	21	90,57	1,9569	21	87,48	1,9419	21	92,81	1,9675	21	84,56	1,9272	21	19,38	1,2874	21	27,52	1,4396
	3829			3832			3829			3718			3475			3473			3470			3569		

Szegedi és kecskeméti adatok alapján számított átlagértékek és logaritmusuk

jellegekkénti megoszlásban /l á n y o k/

Ker- cse- pert	Testmagasság			Testsúly			Ülőmagasság			Normál mellker.			Mellker. belégzés			Mellker. kilégzés			Mellkas- mélység			Mellkas- szélesség		
	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM	N	M	logM
3	12	95,41	1,9795	12	15,25	1,1832	12	54,75	1,7384	10	50,00	1,6990												
3,5	61	96,44	1,9843	60	15,16	1,1807	61	54,82	1,7390	29	50,20	1,7007												
4	59	100,53	2,0022	59	15,65	1,1945	59	56,94	1,7554	43	50,37	1,7022												
4,5	56	104,07	2,0173	56	17,48	1,2425	56	58,19	1,7648	46	52,08	1,7164												
5	44	107,87	2,0329	44	18,89	1,2763	44	59,94	1,7777	31	53,06	1,7248												
5,5	72	112,29	2,0503	72	20,40	1,3096	72	61,78	1,7909	54	54,82	1,7390												
6	66	113,83	2,0562	66	20,31	1,3077	66	62,65	1,7969	52	55,92	1,7476	16	59,87	1,7772	16	56,06	1,7487	16	12,25	1,0881	16	17,62	1,2460
6,5	96	115,71	2,0633	96	20,64	1,3147	96	63,61	1,8036	94	56,31	1,7506	88	59,87	1,7772	88	55,14	1,7415	88	12,35	1,0916	88	17,52	1,2437
7	102	119,55	2,0775	102	22,67	1,3554	102	64,34	1,8085	102	57,53	1,7599	102	61,94	1,7920	102	55,87	1,7472	101	12,79	1,1069	102	18,28	1,2620
7,5	108	121,00	2,0827	108	23,06	1,3628	108	64,51	1,8096	108	56,80	1,7543	108	61,98	1,7923	108	55,20	1,7419	108	12,74	1,1052	108	18,42	1,2653
8	130	124,02	2,0935	130	24,30	1,3856	130	66,11	1,8203	130	58,46	1,7669	130	63,33	1,8016	130	57,03	1,7561	130	12,96	1,1126	130	18,72	1,2720
8,5	130	127,56	2,1057	130	26,28	1,4197	130	67,95	1,8322	129	60,13	1,7791	129	64,91	1,8123	130	58,59	1,7678	126	13,10	1,1173	130	19,13	1,2817
9	150	129,22	2,1113	150	27,02	1,4317	150	68,40	1,8351	150	60,86	1,7843	149	65,36	1,8153	149	59,02	1,7710	150	13,27	1,1229	150	19,38	1,2874
9,5	145	131,89	2,1202	145	28,17	1,4499	145	69,78	1,8438	145	60,15	1,7793	145	66,86	1,8252	145	60,19	1,7795	144	13,44	1,1284	144	19,59	1,2920
10	134	135,10	2,1306	134	31,09	1,4927	134	71,49	1,8542	134	64,39	1,8088	134	69,19	1,8400	134	62,44	1,7955	134	13,91	1,1433	134	20,43	1,3103
10,5	125	137,12	2,1371	125	32,80	1,5159	123	72,32	1,8592	125	66,11	1,8203	125	70,85	1,8503	125	64,05	1,8065	125	13,99	1,1458	125	20,40	1,3090
11	157	139,38	2,1441	157	33,19	1,5210	156	73,21	1,8645	156	66,32	1,8216	156	71,39	1,8536	156	64,28	1,8081	156	14,12	1,1498	156	20,69	1,3158
11,5	148	142,35	2,1533	148	35,75	1,5533	148	74,73	1,8735	148	67,46	1,8290	148	72,85	1,8624	148	65,34	1,8152	148	14,29	1,1550	148	20,99	1,3220
12	140	146,06	2,1645	140	38,18	1,5819	140	76,80	1,8854	140	70,16	1,8460	140	75,56	1,8783	140	67,91	1,8320	140	14,80	1,1703	140	21,73	1,3370
12,5	123	149,09	2,1734	123	40,87	1,6114	123	78,04	1,8923	123	71,14	1,8521	123	76,86	1,8857	123	68,90	1,8382	123	15,17	1,1810	123	22,08	1,3440
13	130	152,02	2,1819	130	43,43	1,6378	130	79,73	1,9016	130	73,52	1,8664	130	79,01	1,8977	130	71,18	1,8524	130	15,61	1,1934	130	22,54	1,3530
13,5	121	153,49	2,1861	121	45,33	1,6564	121	80,80	1,9074	121	75,66	1,8788	121	80,88	1,9078	121	73,18	1,8644	121	16,05	1,2054	121	22,83	1,3590
14	170	156,76	2,1952	170	48,11	1,6882	170	82,81	1,9180	170	77,91	1,8916	170	83,55	1,9219	168	75,03	1,8752	170	16,39	1,2145	170	23,50	1,3710
14,5	311	157,40	2,1970	311	50,43	1,7027	311	83,68	1,9226	311	80,64	1,9065	310	85,63	1,9326	309	77,35	1,8884	310	16,50	1,2175	310	23,81	1,3760
15	273	158,14	2,1990	273	52,42	1,7195	273	84,35	1,9260	271	82,50	1,9165	271	87,28	1,9409	272	78,67	1,8958	271	16,70	1,2227	272	24,19	1,3830
15,5	236	158,43	2,1998	236	52,68	1,7216	236	84,75	1,9281	235	82,92	1,9187	235	87,27	1,9409	234	78,82	1,8966	235	16,92	1,2284	236	24,23	1,3840
16	237	158,67	2,2004	237	52,85	1,7230	237	84,71	1,9279	237	83,61	1,9222	237	87,92	1,9441	237	79,33	1,8994	235	16,73	1,2235	236	24,38	1,3870
16,5	237	159,16	2,2018	237	54,77	1,7386	237	84,99	1,9289	237	85,26	1,9307	236	89,29	1,9509	237	80,74	1,9071	236	16,83	1,2261	236	24,79	1,3940
17	193	159,57	2,2029	193	55,77	1,7464	193	85,44	1,9317	193	85,81	1,9335	192	89,74	1,9530	193	81,45	1,9109	193	17,10	1,2330	193	24,95	1,3970
17,5	180	160,65	2,2058	180	57,14	1,7569	180	85,77	1,9333	179	85,99	1,9345	179	90,17	1,9550	179	81,65	1,9119	179	17,25	1,2367	179	25,06	1,3990
18	121	158,25	2,1993	121	55,84	1,7469	121	84,70	1,9279	121	85,47	1,9318	121	89,64	1,9525	121	81,16	1,9094	121	17,05	1,2317	121	24,96	1,3970
18,5	17	159,17	2,2018	17	56,76	1,7533	17	84,94	1,9291	17	87,64	1,9427	17	91,58	1,9618	17	83,28	1,9205	17	17,46	1,2420	17	25,35	1,4030
	4284			4283			4281			4171			3912			3912			3907			3915		

5.3. Termet - testsúly allometrikus viszonya

F i u k esetében a 3-3,5; 4-4,5 és a 6-6,5 éves korcsoportok kivételével mindenütt pozitív allometria van a testsúly javára, azaz a súlygyarapodás üteme nagyobb, mint a testmagasság növekedése /3. táblázat: a./. A pozitív allometriát mutató szakaszon belül az allometrikus konstans értékének változása alapján a leglassabb a súlygyarapodás üteme 6,5-7 éves korban, közepes ütemű a 3-5,5; 5,5-6,5; 7-10,5; 12,5-13,5 és 15-15,5 éves kor között, míg nagyon gyors a 10,5-12,5; 13,5-15, majd 15,5-18 éves korban. Ugyanez a termetnövekedés ütemére fordítottan érvényes. 17,5-18,5 év közötti termet és súlycsökkenés oka az esetszám csökkenésében keresendő /1. táblázat/.

A l á n y o k esetében szintén általános a vizsgált korcsoportoknál a testsúly pozitív allometriája /3. táblázat a./.

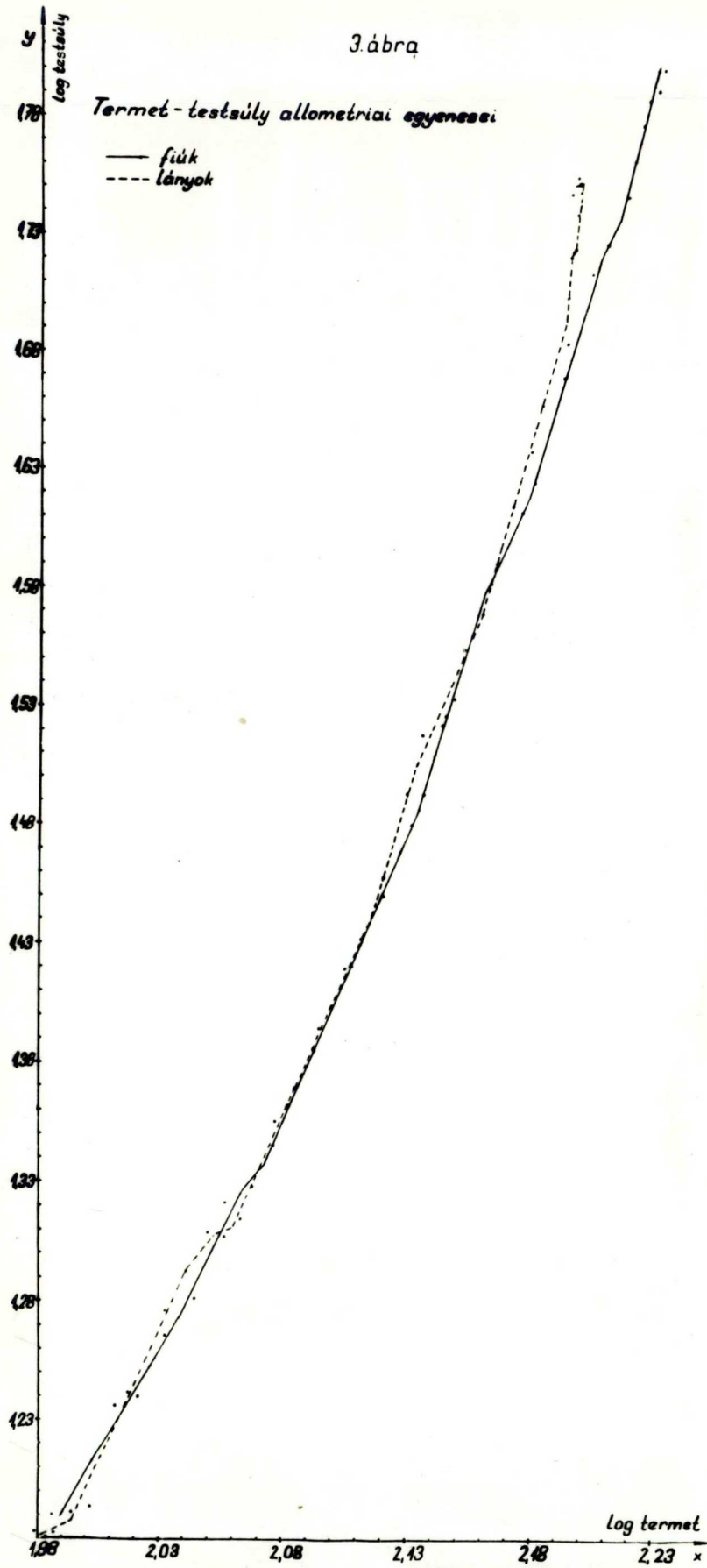
Kivétel ez alól a 3-3,5; 5,5-6, éves korcsoport, amikor a testsúly abszolút értéke csökken. 3-3,5 év között ez az esetszámmal magyarázható /2. táblázat/. 17,5-18 év közötti termet és testsúly abszolút értékcsökkenése szintén az esetszám változásából adódik. Negatív allometria figyelhető meg 10,5-11 év között, míg izometrikus a növekedés 6-6,5 éves korban /3. táblázat a./. A súlygyarapodáshoz viszonyítva a testmagasság leggyorsabban 3-4; 6-6,5 és 10,5-11 év között nő. A pozitív allometriájú részen belől leglassabb a súlygyarapodás 5,5-6 év között, közepes ütemű 4-5,5; 6,5-9,5; 9,5-10,5; 10,5-12, és 15,5-16 éves korban, míg igen intenzív 12-14,5; 14,5-15,5 és

3. Táblázat

Termet - testsúly allometriaai egyeneseinek adatai

Kor- csop- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
3								
3,5	0,1000	0,9917			-0,5208	2,2141	0,5044	0,1822
4	2,533	-3,8599			0,7709	-0,3489		
4,5	0,3804	0,4713	1,701	-2,1937	3,178	-5,1683		
5	2,321	-3,4512			2,166	-3,2270	2,219	-3,2370
5,5	1,216	-1,1952			1,913	-2,6127		
6	3,140	-5,1398			-0,3220	1,9697	1,353	-1,4694
6,5	0,6355	0,0139	2,351	-3,5520	0,9859	-0,7194	0,4000	0,4874
7	2,123	-3,0629	1,276	-1,3075	2,866	-4,5987		
7,5	2,559	-3,9682			1,423	-1,6008		
8	2,590	-4,0330			2,111	-3,0337		
8,5	2,096	-2,9979			2,795	-4,4658	2,264	-3,3492
9	2,471	-3,7886	2,071	-2,9443	2,143	-3,0928		
9,5	3,250	-5,4363			2,044	-2,8837		
10	2,037	-2,8632			4,115	-7,2747		
10,5	2,250	-3,3174			3,569	-6,1112	2,703	-4,2735
11	3,916	-6,9386			0,7285	-0,0410		
11,5	1,948	-2,6552			3,510	-6,0048	2,520	-3,8748
12	3,105	-5,1427	2,778	-4,4389	2,553	-3,9440		
12,5	3,836	-6,7224			3,314	-5,5911		
13	2,077	-2,9123			3,105	-5,1368		
13,5	2,426	-3,6723	2,044	-2,8417	4,428	-8,0236	3,166	-5,2667
14	3,733	-6,5257			2,835	-4,5410		
14,5	3,240	-5,4433	3,236	-5,4368	11,388	-23,317		
15	2,446	-3,6896			8,400	-16,752		
15,5	2,387	-3,5590	2,397	-3,5813	2,625	-4,0529	8,577	-17,142
16	4,656	-8,6017			2,333	-3,4105	2,571	-3,9340
16,5	3,604	-6,2602			11,142	-22,794		
17	5,500	-10,488	3,105	-5,1468	7,090	-13,870	10,22	-20,766
17,5	3,375	-5,7459			3,620	-6,2279		
18	0,8571	-0,1165			1,536	-1,6311	5,836	-11,102
18,5	-0,9375	3,8943	-1,384	4,8929	2,560	-3,8832		

3. ábra



16-17,5 évek között /3. táblázat A./.

A fiúk súlynövekedése 3-7 éves kor között gyorsabb, mint a lányoké a 3-6,5 év közötti időszakban. Megközelítőleg meg-
egyező ütemű a fiuknál és lányoknál is a 7-10,5, illetve
6,5-9,5 évek alatt. Megelőzi a lányok súlygyarapodási üteme a
fiukét 9,5-10,5 és fokozatosan csökkenő jelleggel 10,5-12 év
között /3. ábra/, mivel a fiúk súlygyarapodása is meggyorsul
a 10,5-12,5 évek között. Az ezt követő időszakban a lányok súly-
gyarapodási üteme megelőzi a fiukét.

5.4. Termet - ülőmagasság allometriai viszonyai

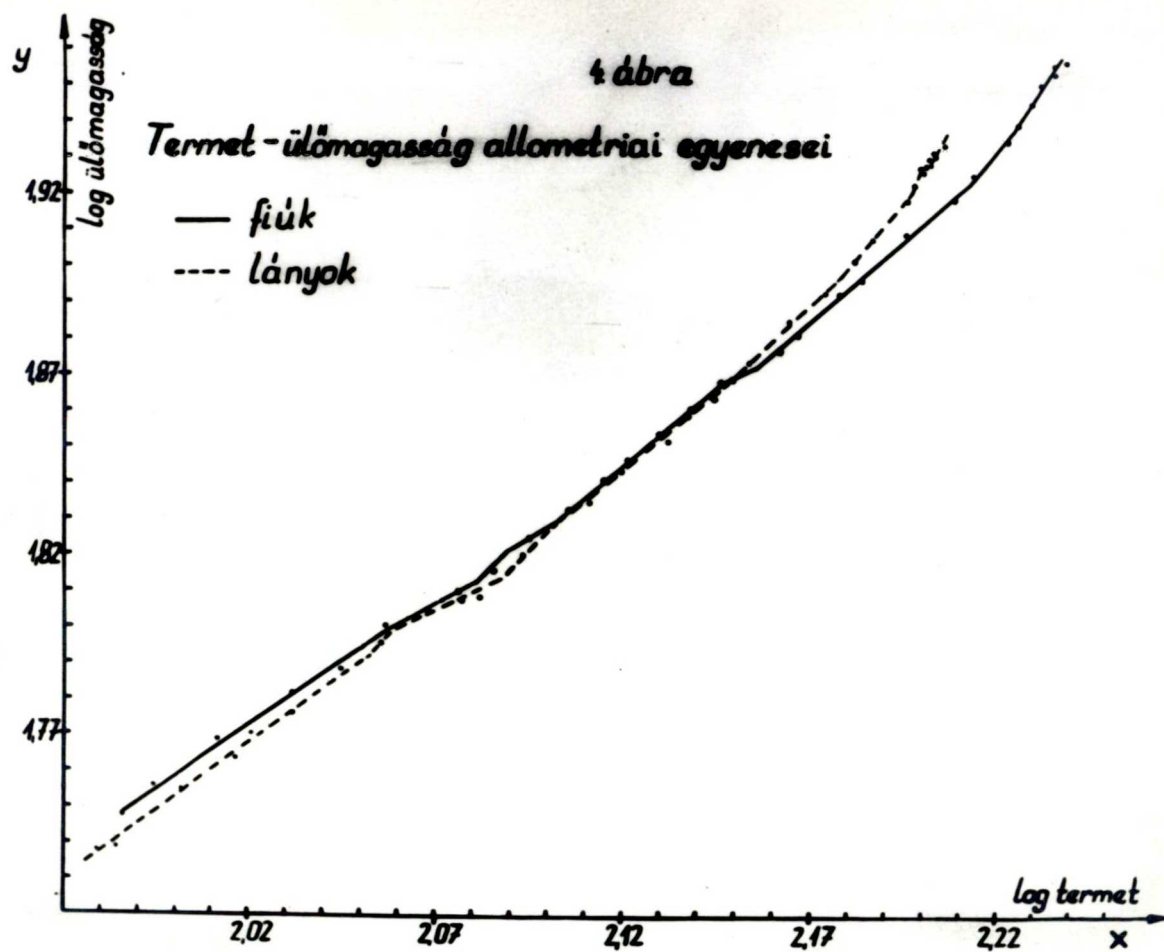
A f i u k esetében a termet- ülőmagasság viszonyában álta-
lános az ülőmagasság negatív allometriája /4. táblázat a./.
Izometrikus periodusok csak féléves szakaszokban figyelhetők
meg. 14,5-17 év között van pozitív allometriájú periodus. Ez
azt jelenti, hogy a termetnövekedés 3-15 évig főleg az alsóvég-
tag növekedéséből adódik. Az "A" allometrikus konstans értéke
alapján a következő szakaszok különíthetők el /4. táblázat A;/
3-6,5; 6,5-7,5; 7,5-8; 8-11,5; 11,5-12 és 12-15 év közötti ne-
gativ és 15-16; 16-18,5 év közötti pozitív allometriájú szaka-
szok.

A l á n y o k esetében szintén az ülőmagasság negatív allo-
metriája az általános előfordulása /4. táblázat a./.. Az ülőma-
gasság pozitív allometriája 12,5-17 éves kor közötti.

4. Táblázat

Termet - ülőmagasság allometriaai egyeneseinek adatai

Kor- csop- ort	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
3	1,012	-0,2617			0,1250	1,4910		
3,5	0,7333	0,2941			0,9162	-0,0789		
4	0,2391	1,2885			0,6225	0,5091	0,7333	0,2865
4,5	0,9464	-0,1412			0,8269	0,0967		
5	0,5520	0,6604	0,6791	0,4013	0,7586	0,2356		
5,5	0,9297	-0,1119			1,016	-0,2921		
6	0,4392	0,9023			0,9436	-0,1433	0,9692	-0,1960
6,5	0,5679	0,6312			0,3450	1,0917		
7	0,6989	0,3591			0,2115	1,3691	0,3165	1,1509
7,5	0,8571	0,0921	0,7812	0,1877	0,9907	-0,2538		
8	0,7177	0,3211			0,9770	-0,2251	0,9826	-0,2368
8,5	1,028	-0,3330			0,5178	0,7418		
9	1,033	-0,3436			0,9774	-0,2285		
9,5	0,4537	0,8852	0,7996	0,1496	1,0000	-0,2764		
10	1,410	-1,1536			0,7693	0,2152	0,8668	0,0074
10,5	0,7857	0,1809			0,7571	0,2412		
11	0,1538	1,5370			0,9782	-0,2328		
11,5	0,8596	0,0196	0,6753	0,4169	1,062	-0,4133		
12	0,8163	0,1132			0,7752	0,2175	0,9036	-0,0354
12,5	0,9827	-0,2473			1,094	-0,4853		
13	0,6111	0,5619			1,380	-1,1094		
13,5	1,075	-0,4508	0,8796	0,0768	1,164	-0,6371	1,405	-1,1643
14	0,7810	0,1946			2,555	-3,6907		
14,5	1,212	-0,7574			1,700	-1,8123		
15	1,182	-0,6910			2,625	-3,8464	2,030	-2,5376
15,5	1,187	-0,7021	1,187	-0,7021	0,3333	2,6616		
16	1,372	-1,1139			0,7142	0,4278	0,7945	0,1798
16,5	2,555	-3,7518			2,545	-3,6745		
17	0,9251	-0,1142	1,452	-1,2914	0,5517	0,7164	1,272	-0,8779
17,5	-2,000	6,4251			0,8307	0,1010		
18	0,5312	0,7680			0,4800	1,0029	1,052	-0,3864
18,5								



Izometria figyelhető meg 5,5-6,5; 7,5-8,5 és 11-12 év között. Igen intenzív a testmagasság gyarapodása 6,5-8 év között. Közepes ütemű az ülőmagasság növekedése a termethez viszonyítva a 14,5-15,5 év közötti időszak kivételével minden más korcsoportban. Így az "A" allometrikus konstans értékváltozása alapján 3-6; 6-6,5; 6,5-8; 8-8,5; 8,5-11,5; 11,5-13; 13-14,5; 14,5-15,5; 15,5-16,5; 16,5-17,5; 17,5-18,5 év közötti szakaszok különíthetők el /4. táblázat A./. A 17,5-18,5 év közötti abszolút méretcsökkenés oka a mintaelemszám esőkenése az előző korcsoportokhoz viszonyítva.

Az ülőmagasság gyarapodásának ütemében a fiuk megelőzik a lányokat 7,5-8, és 15-18,5 éves korban, megközelítőleg meg egyező a fiuknál a 8-11,5 és a lányoknál a 8-11,5 évek növekedési üteme. A 3-6; 6-6,5; 8-8,5; 11,5-13; 13-14,5; 14,5-15,5 évek között a lányok ülőmagassága gyorsabban nő a termethez viszonyítva, mint a fiuké /4. ábra/.

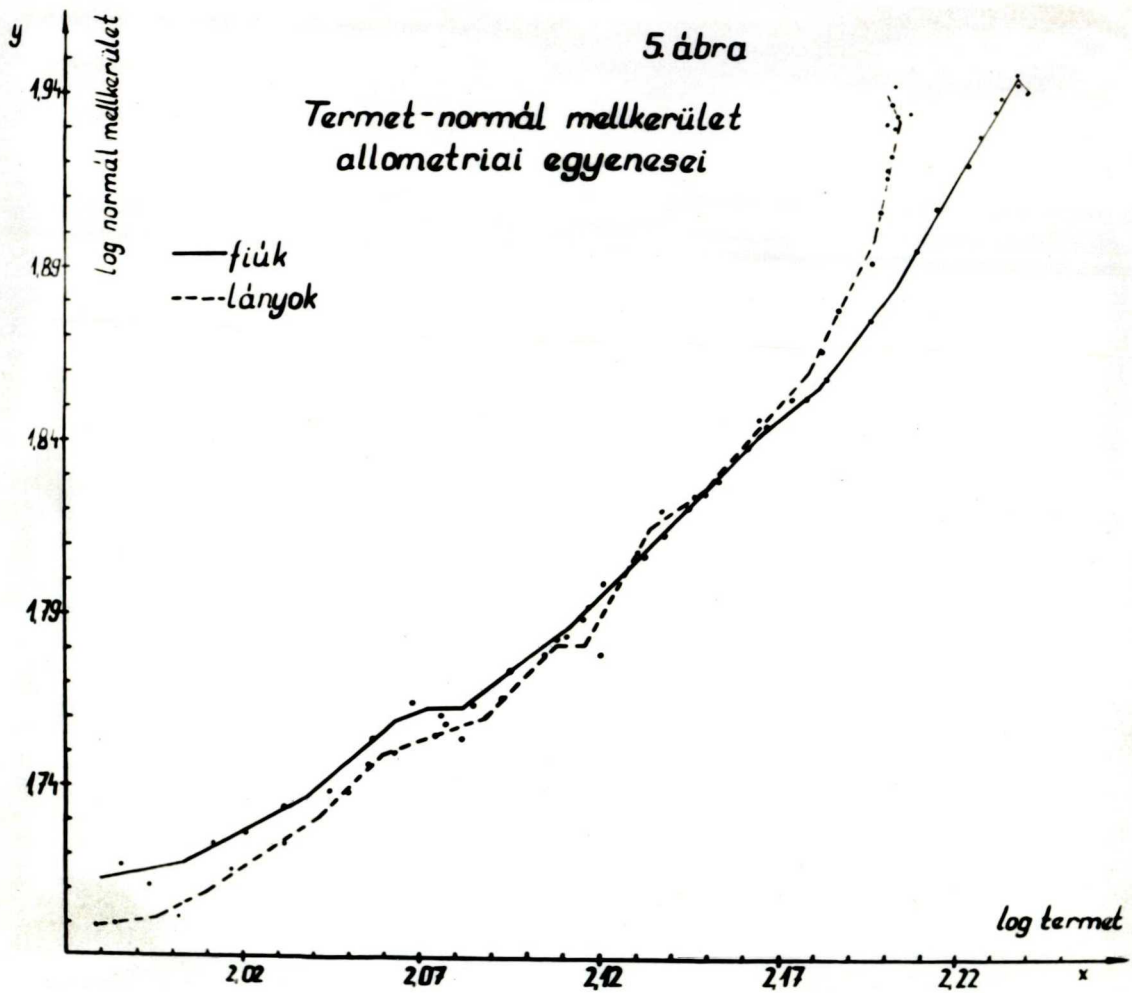
5.5. Termet - normál mellkerület allometria i viszonya

A f i u k esetében 3-5,5 éves korcsoportokban a testmagasság normál mellkerület viszonyában általános a negatív allometria. Ezt követően izometrikus perioduson keresztül /5,5-10 év/ a negatív allometriát felváltja a normál mellkerület növekedésének pozitív allometriája, melyet csak 11-11,5 és 12,5-13 évnél szakít meg kisebb negatív allometriájú szakasz /5. tábl.a./

5. Táblázat

Termet - normál mellkerület allometriai egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
3	-0,6000	2,9093			0,3541	1,1980		
3,5			0,2461	1,2255			0,1416	1,4192
4	0,6222	0,4722			0,0893	1,5234		
4,5	0,4021	0,9150			0,9404	-0,1806	0,4787	0,7472
5	0,6160	0,4827	0,4213	0,8766	0,5384	0,6303		
5,5	0,4000	0,9218			0,8160	0,0660	0,7680	0,1650
6	1,123	-0,5568	1,005	-0,3135	1,459	-1,2523	0,9540	-0,2157
6,5	0,9706	-0,2431			0,4225	0,6789		
7	0,2903	2,3647	0,4042	0,9256	0,6549	0,3993		
7,5	0,3117	1,1146	0,0115	1,7393	-0,8461	3,5170	0,1587	1,4265
8	1,030	-0,3838			1,166	-0,6741		
8,5	0,7016	0,3044	0,7121	0,2813	1,0000	-0,3266	0,8801	-0,0754
9	0,8714	-0,0536			0,9285	-0,1760		
9,5	1,633	-1,6645			-0,5618	2,9704	0,0138	1,7526
10	0,7126	0,2872			2,836	-4,2336	1,392	-1,1611
10,5	1,053	-0,4379			1,769	-1,6409		
11	1,357	-1,0877	0,9925	-0,3075	0,1857	1,4234	0,3311	1,1113
11,5	0,2564	1,2742			0,8043	0,0971		
12	1,157	-0,6620			1,517	-1,4375		
12,5	1,204	-0,7635			0,6855	0,3622	1,102	-0,5415
13	0,7069	-0,3132	0,8511	0,0000	1,682	-1,8035		
13,5	1,148	-0,6474			2,952	-4,5745		
14	1,408	-1,1950			1,406	-1,1948	2,280	-3,1076
14,5	1,408	-1,2150			8,277	-16,278		
15	2,617	-3,8855			5,000	-9,0785		
15,5	1,465	-1,3355			2,750	-4,1307		
16	2,437	-3,4556	1,779	-2,0205	5,833	-10,913	5,034	-9,1557
16,5	1,604	-1,6417			6,071	-11,436		
17	2,500	-3,6398			2,545	-3,6727		
17,5	0,9500	-0,1806			0,3448	1,1740		
18	-4,857	12,802			0,4155	1,0180	-3,175	8,9273
18,5	-1,500	5,2992	-0,5384	3,1483	4,360	-7,6570		



3-4; 4-5,5; 5,5-6,5 éves korcsoportok után - melyekben "A" fokozott növekedése figyelhető meg/5. táblázat A./ - egy rövid visszaesés van 6,5-7,5 év között. 9-12,5 éves korcsoportokban határozott az izometria, amely előtt /7,5-9/ és után /12,5-13,5/ lassabb növekedés figyelhető meg. Igen intenzív a normál mellkerület növekedése a testmagassághoz viszonyítva 13,5-18 év között.

A l á n y o k n á l 3-7,5 éves korcsoportoknál negatív allometriát figyelhetünk meg, melyet 5,5-6 év között pozitív allometria szakít meg. Izometria van 7,5-9 éveknél, mely fokozottan pozitív allometriába megy át /9,5-17 év/. A pozitív allometriájú periódust 10,5-11,5; 12-12,5; 17-17,5 éveknél negatív allometria szakítja meg /5. táblázat a./. A pozitív allometriájú periódust az "A" allometriai konstans értéke alapján /5. táblázat A./ 9,5-10,5; 11,5-13; 13-14,5; 14,5-17,5 évek közötti kisebb szakaszokra lehet bontani. Legerőteljesebb a normál mellkerület növekedése 14,5-17,5 év között, ami az emlő erőteljes fejlődésével hozható kapcsolatba /Bagány, 1967./.

A fiuknál és lányoknál is megfigyelhető a normál mellkerület testmagassághoz viszonyított negatív allometriájának izometriát mutató perióduson át pozitív allometriára való átváltódása. A fiuk normál mellkerületének növekedési üteme általában lassabb, mint a lányoké. /5. ábra./ Megközelítőleg meg egyezik a két nem normál mellkerületének növekedési üteme 5,5-9 év között.

5.6. Normál mellkerület - belégzésnél mért mellkerület allometriai viszonyai

A f i u k n á l a normál mellkerület és belégzés között általában izometria figyelhető meg. 8,5-9; 12-12,5; 14-15; 15,5-16; 17,5-18 éves korcsoportoknál van negatív és csak két esetben /7-7,5 és 11-11,5 év/ fordul elő pozitív allometria a belégzés javára /6. táblázat a./. Eltérő a helyzet, ha a nagyobb szakaszokat vizsgáljuk. 6-7 év között a belégzésnél mért mellkerület abszolút értékének csökkenése jelentkezik /1. táblázat/. 7-7,5 éves korcsoportban igen nagy ugrás található az adatoknál. Ezt követően 7,5-8 év között lelassul a belégzés növekedésének üteme és izometrikussá válik. Ezen a perioduson belül az "A" értéke alapján /6. táblázat A./ 8-14; 14-16,5; 16,5-18,5 évek közötti szakaszok különíthetők el.

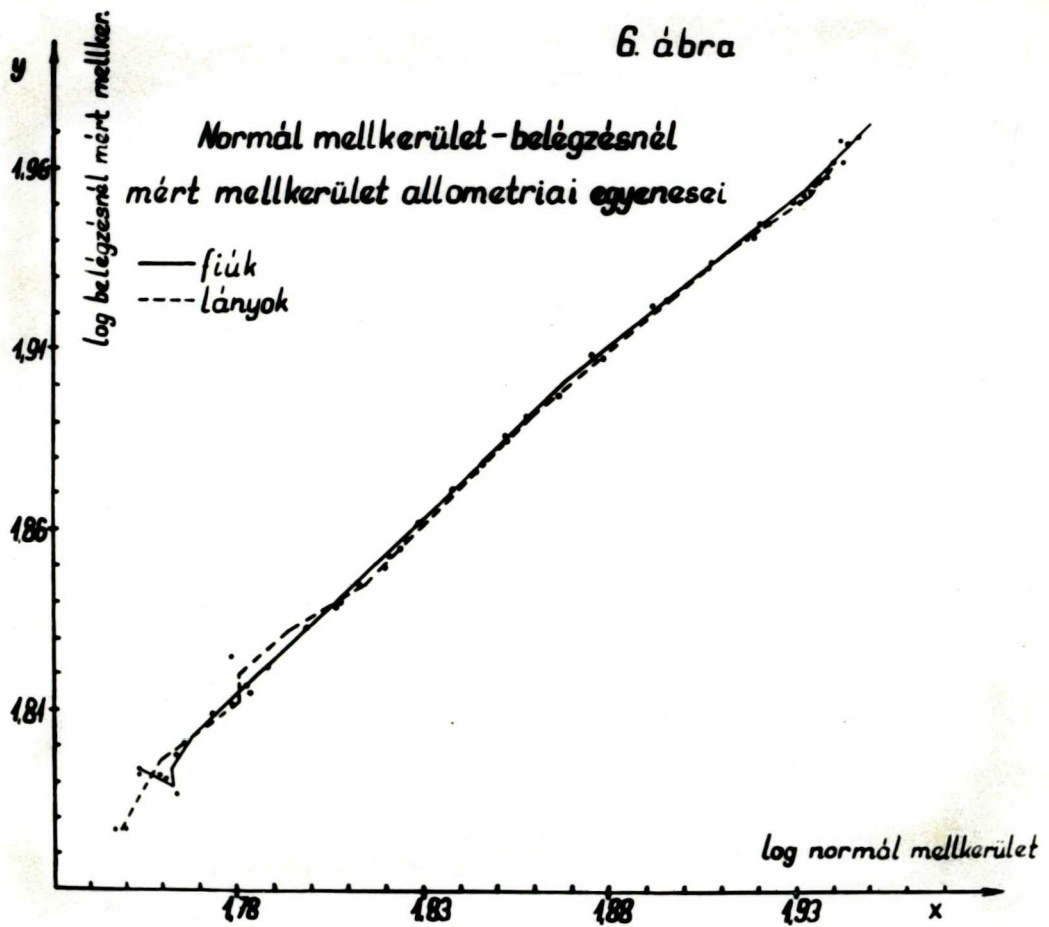
A l á n y o k adatainál 6-6,5 és 15-15,5 éves korcsoportoknál csak a normál mellkerület növekedése figyelhető meg. 7-7,5 és 9-9,5 évnél fordított a helyzet. Határozott negatív allometria van 7,5-8; 8,5-9; 9,5-10; 13-13,5; 14-14,5; 14,5-15; 16-17 évek között, ekkor a normál mellkerület növekedési üteme meghaladja a belégzésnél mért mellkerület növekedésének ütemét. Pozitív allometriát mutat a 6,5-7 és a 17-17,5 éves korcsoport, míg a többi esetben izometria figyelhető meg /6. táblázat a./. Az "A" értéke alapján a következő szakaszok különíthetők el: 6-8 /+/, 8-9 /i/, 9-9,5 /+/, 9,5-10 /+/, 10-10,5 /-/, 10,5-13 /i/, 13-15 /i/, 15-17,5 /negatív/, és 17,5-18,5 évek között. /6.táblázat A./

6. Táblázat

Normál mellkerület - belégzésnél mért mell-
kerület allometriai egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6	-0,7211	3,0597	-0,4473	2,5780	0,0000	1,7712	1,753	-1,2899
6,5	-1,481	4,4005			1,591	-1,0079		
7	2,413	-2,4597			-0,0681	1,9117		
7,5	1,049	-0,0527			0,7320	0,4979		
8	0,9655	0,0962	0,8792	0,2522	0,8770	0,2520	0,9726	0,0827
8,5	0,7705	0,4433			0,5769	0,7860		
9	0,8469	0,3065			-1,980	5,3481		
9,5	1,169	-0,2733			0,5016	0,9327		
10	1,017	-0,0987			0,8956	0,2200	0,6097	0,7398
10,5	0,9122	0,1912			2,538	-2,7695		
11	2,300	-2,3407			1,189	-0,3123		
11,5	1,060	-0,0772			0,9353	0,1517		
12	0,7966	0,4071			1,213	-0,3608	0,8856	0,5248
12,5	1,182	-0,3038			0,8461	0,3187		
13	0,9516	0,1231			0,8145	0,3775		
13,5	0,9645	0,0990			1,101	-0,1608		
14	0,7979	0,4116	0,8292	0,3519	0,7181	0,5635	0,5272	0,9315
14,5	0,7642	0,4755			0,8300	0,3502		
15	0,8914	0,2328			0,0000	1,9409		
15,5	0,7820	0,4428			0,9142	0,1870		
16	0,8695	0,2742	1,048	-0,0707	0,8000	0,4064	1,300	-0,5602
16,5	1,066	-0,1060			0,7500	0,5028		
17	1,368	-0,6918			2,0000	-1,9140		
17,5	0,4117	1,1666			0,9259	0,1639		
18	0,1040	1,7653			0,8532	0,2989		
18,5								

6. ábra



A fiuk esetében határozottabb izometriát találunk, mint a lányoknál. Ez azt jelenti, hogy a normál mellkerület növekedésével megegyező ütemben nő a tüdő kapacitása. Megfigyelhető a grafikonon /6. ábra/ az allometriai egyenesek szinte teljes együtthaladása.

5.7. Normál mellkerület - kilégzésnél mért mellkerület allometriai viszonyai

A f i u k n á l a kilégzés esetében is általában a normál mellkerület - kilégzésnél mért mellkerület izometrikus viszonya figyelhető meg /7. táblázat: a./. Negatív az allometria 8-8,5; 9,5-10; 11-11,5 és 16-16,5 éves korcsoportok között, míg pozitív 7-7,5; 8,5-9 éveknél.

Az "A" konstans alapján 6-7 /a kilégzésnél mért adat abszolút értéke csökken/, 7-7,5 /+/, 7,5-9,5 /i/, 9,5-10,5 /-/, 10,5-15,5 /i/, 15,5-18 /-/, 18-18,5 /a normál mellkerület abszolút értéke csökken/ évek közötti szakaszok figyelhetők meg /7. táblázat "A"/.

A l á n y o k n á l is általános a normál mellkerület - kilégzésnél mért mellkerület izometrikus viszonya. Kivételt képez ez alól a 6,5-7; 8,5-9; 9,5-10,5 továbbá a 14,5-16 évek közötti időszak, mely negatív allometriát mutat /7. táblázat a/. 14,5-16 éves korcsoportok negatív allometriai viszonyának oka az, hogy az emlő fejlődése miatt a normál mellkerület gyorsabb ütemben növekszik. Pozitív az allometria a kilégzés javára

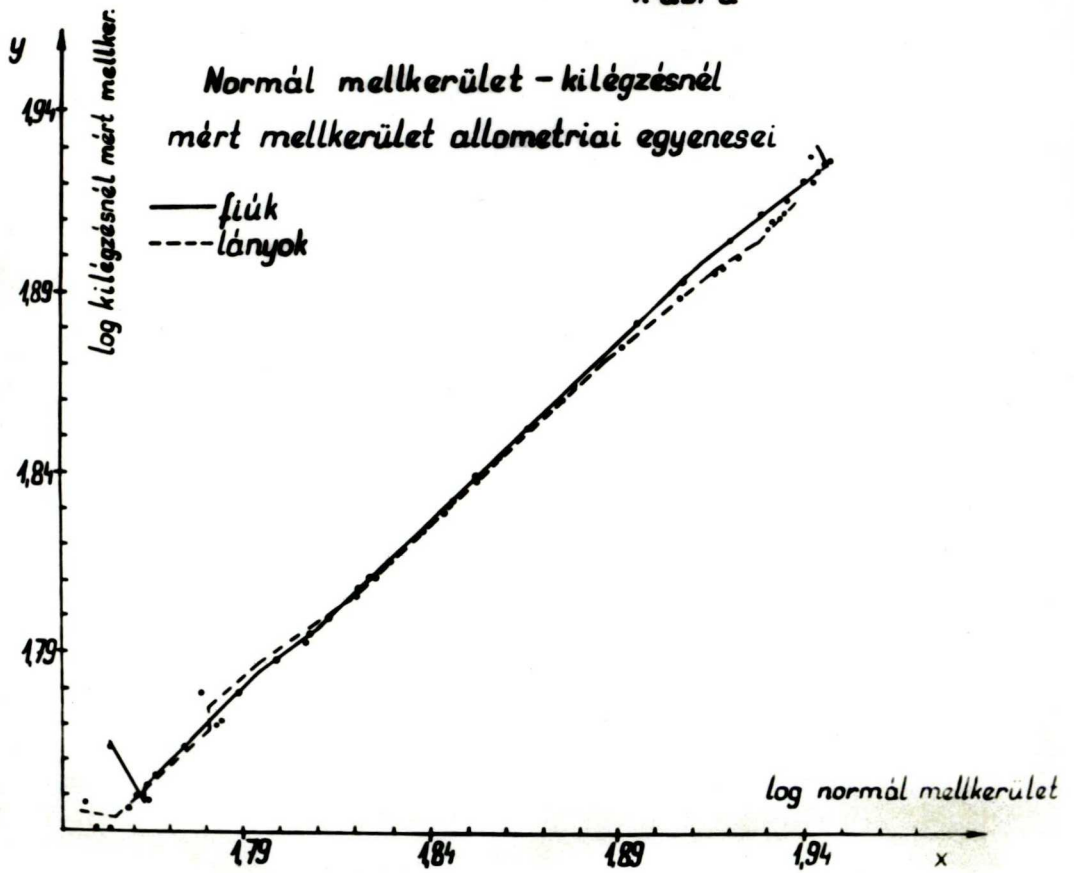
7. Táblázat

Normál mellkerület - kilégzésnél mért mell-

kerület allometriai egyeneseinek adatai

Kor- csop- ort	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6								
6,5	-1,509	4,4116	-1,947	5,1724	-2,4000	55,9429	-0,1311	1,9744
7	-0,2962	2,2687			0,6129	0,6686		
7,5	1,344	-0,6179	23,00	-38,800	1,204	-0,3710		
8	1,029	-0,0620			1,127	-0,2352	1,035	-0,0732
8,5	0,7471	0,4383	0,885	0,1942	0,9590	0,0616		
9	1,442	-0,8010			0,6153	0,6731	0,8620	0,2336
9,5	0,9591	0,0631			-1,7000	4,8041	58,000	-101,56
10	0,5844	0,7373	0,685	0,5567	0,5423	0,8246	1,008	-0,0208
10,5	1,169	-0,3190			0,7826	0,3810		
11	0,9561	0,0669			1,230	-0,4324		
11,5	0,1000	1,6287			0,9594	0,0694		
12	1,015	-0,0414			1,164	-0,3152	0,9164	0,1295
12,5	0,8813	0,2044			1,016	-0,0435		
13	1,109	-0,2156	0,962	0,0585	0,9930	-0,0009		
13,5	0,9516	0,0760			0,9677	0,0463		
14	0,9408	0,0961			0,8515	0,2646		
14,5	1,046	-0,1012			0,8859	0,1995		
15	0,9105	0,1556			0,7400	0,4776		
15,5	0,9302	0,1180			0,3636	1,1989	0,7520	0,4541
16	0,9487	0,0825			0,8000	0,3617		
16,5	0,5217	0,9058			0,9058	0,1583		
17	1,088	-0,1900	0,5170	0,9140	1,357	-0,7128	0,9913	-0,0060
17,5	0,8947	0,1848			1,000	-0,0226		
18	1,029	-0,0763			0,9259	0,1208		
18,5	-0,0625	2,0485	-2,714	7,2036	1,018	-0,0572	1,049	-0,1172

7. ábra



10,5-11 és 16,5-17 évek között.

"A" értéke alapján 6-7 évnél a kilégzésnél mért mellkerület abszolút értékcsökkenését jelzi a negatív allometriai konstans. 7-8,5 éves korcsoportok között izometria figyelhető meg, melyet 8,5-9 évek között negatív allometria vált fel. 9-9,5 éves korcsoportoknál a kilégzésnél mért mellkerület erős pozitív allometriája jelentkezik, melyet 9,5-10 évtől izometria vált fel. 10-14,5 év között az allometriai konstans 1, körüli értéke ismét izometriára utal. 14,5-16 éves korcsoportoknál negatív az allometria, majd a 16-18 és 18-18,5 éveseknél ismét izometria figyelhető meg /7. táblázat A./.

Fiuknál és lányoknál is a normál mellkerület - kilégzésnél mért mellkerület izometriája az általánosabb. Az allometriai konstans értékeiben nincs nagyobb eltérés a két nemnél, kivéve fiuknál a 15,5-18 és lányoknál a 16-18 év közötti korcsoportokat. Megmutatkozik ez az allometriai egyenesek szinte teljes együtthaladásában is. /7. ábra./

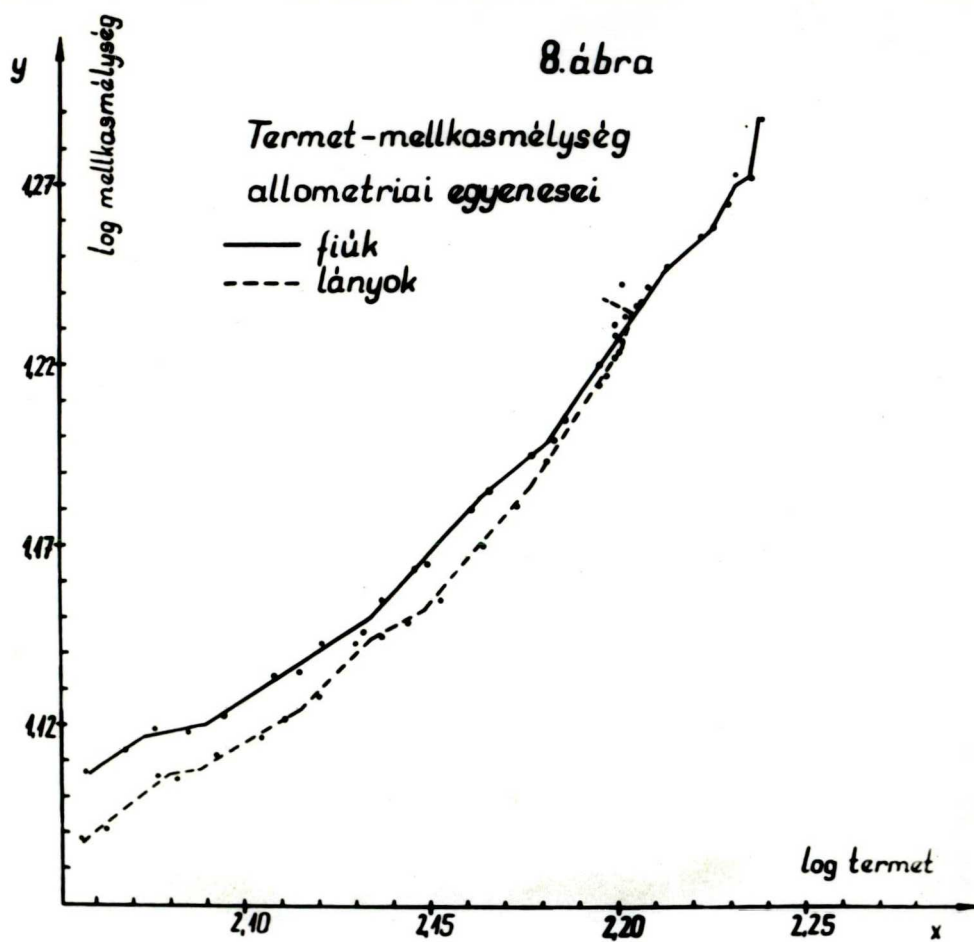
5.8. Termet - mellkasmélység allometriai viszonya

A f i u k n á l a termet - mellkasmélység allometriai növekedésénél 6-8 éves korcsoportok között negatív allometria figyelhető meg, melyet fokozatosan izometria, majd pozitív allometria vált fel /8. táblázat a./. Negatív allometriát mutató kis szakaszok találhatók még 9,5-10; 11-11,5; 13-13,5; 15,5-16 éves korcsoportoknál. Pozitív az allometria a mellkasmélység növekedési ütemének javára 9-9,5; 10-10,5; 11,5-12; 13,5-15;

8. Táblázat

Termet - mellkasmélység allometriai egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6	0,5327	0,0117	0,6276	-0,1841	0,4929	0,0746	0,7941	-0,5455
6,5	0,7530	-0,4440			1,077	-1,1306		
7	-0,1935	1,5220	0,2235	0,6535	0,3269	1,7860	0,3625	0,3519
7,5	0,5816	-0,0953			0,6861	-0,3237		
8	0,8709	-0,7014	0,5948	-0,1207	0,3852	0,3062	0,6050	-0,1548
8,5	0,0428	1,0466			1,0000	-0,9884		
9	1,466	-1,9658	0,5948	-0,1207	0,6179	-0,1817	1,044	-1,0830
9,5	0,2314	0,6531			1,432	-1,9078		
10	1,589	-2,2414	1,117	-1,2337	0,3846	0,3239	0,5302	0,0131
10,5	1,047	-1,0819			0,5714	-0,0753		
11	0,3846	0,3088	1,117	-1,2337	0,5652	-0,0620	1,204	-1,4354
11,5	1,324	-1,6809			1,366	-1,7864		
12	0,9795	-0,9362	0,8333	-0,6206	1,202	-1,6334	1,690	-2,4919
12,5	0,8448	-0,6445			1,458	-1,9877		
13	0,6851	-0,2967	1,537	-2,1544	2,857	-5,0403	1,690	-2,4919
13,5	1,758	-2,6391			1,000	-0,9807		
14	1,562	-2,2087	0,9531	-0,9196	1,666	-2,4427	-0,4118	2,4647
14,5	1,212	-1,4356			2,600	-4,4947		
15	0,9204	-0,7902	1,794	-2,7340	7,125	-14,445	3,125	-5,6525
15,5	0,7500	-0,4115			8,166	19,191		
16	1,651	-2,4167	0,6888	-0,2674	1,857	-2,8626	-0,3686	2,0470
16,5	4,388	-8,5200			6,272	-12,583		
17	-0,4000	2,1653	6,230	-12,654	1,275	-1,5757	4,120	-7,8293
17,5	-2,000	5,7424			0,7692	-0,4600		
18	4,656	-9,1337						
18,5								



16-17; 18-18,5 éveseknél. A mellkasmélység abszolút méretének csökkenése 7-7,5; 17-17,5 éves korcsoportoknál észlelhető /8. táblázat A./.

A l á n y o k esetében szintén megfigyelhető a mellkasmélység negatív allometriájának pozitív allometriával való felváltódása, mely 11,5-12 év között következik be /8. táblázat a./.

6-11,5 évek között is találunk kisebb izometrikus /8,5-9/ és pozitív allometriájú /6,5-7; 9,5-10/ szakaszokat. 11,5-18,5 éves korcsoportok között - kivéve a 13,5-14 év közötti izometrikus, a 15,5-16 /mellkasmélység méretének abszolút értéke csökken/, 17,5-18 /mindkét méret abszolút értéke csökken/ év közötti abszolút méretcsökkenéseket - mindenütt pozitív az allometria növekedés üteme a mellkasmélység javára /8. táblázat A./.

Fiuknál és lányoknál is megfigyelhető a mellkasmélység kezdeti lassu növekedésének fokozódása, mely a negatív allometria pozitív allometriával történő felváltódásában is jelentkezik.

A lányok mellkasmélység növekedésének üteme a 6-10,5; 11,5-15,5; 16,5-17,5 évek között gyorsabb, mint a fiuké. Megelőzi a fiuk mellkasmélység növekedési üteme a lányokét 10,5-11,5; 16-17 és 18,-18,5 évek között. Az abszolút méreteket tekintve /1., 2. táblázat/ a fiuk mellkasmélység és testmagasság mérete nagyobb lesz, mint a lányoké. A grafikonon a fiuk termet - mellkasmélység allometria egyenesei a lányoké felett halad /8. ábra./.

5.9. Termet - mellkasszélesség allometriai viszonyai

F i u k esetében a termet - mellkasszélesség allometriai viszonyánál először a termet nagyobb növekedési sebessége figyelhető meg 10,5 éves korig, 10,5-12,5 évek között izometrikus a növekedés, majd ezt felváltja a mellkasszélesség gyorsabb növekedése 13-18,5 évig. Ez utóbbin belül 12,5-13; 15-15,5; 18-18,5 éves korcsoportoknál található negatív allometriai viszony /9. táblázat a./.

"A" értéke alapján /9. táblázat A./ a következő növekedési szakaszok különíthetők el: 6-7 /i/, 7-11 /-/ , 11-12,5 /i/, 12,5-13,5 /-/ , 13,5-16 /+/, 16-17 /+ / és 17-18,5 /+ / évek között.

L á n y o k n á l a testmagasság nagyobb növekedési sebessége 6-10,5 éves korcsoportok között figyelhető meg. Ezt egy rövidebb, nem határozottan izometrikus szakasz követi 10,5-11,5 évig, majd a 11,5-18,5 éves korcsoportokra a mellkasszélesség gyorsabb ütemű növekedése válik jellemzővé /9. táblázat a./.

Ezen belül 12-12,5; 17-17,5 évek között negatív az allometria, illetve 17,5-18 éves korcsoportok között mindkét méret abszolút értékének csökkenése következik be. Ennek oka a mintaelemszám csökkenése /2. táblázat/.

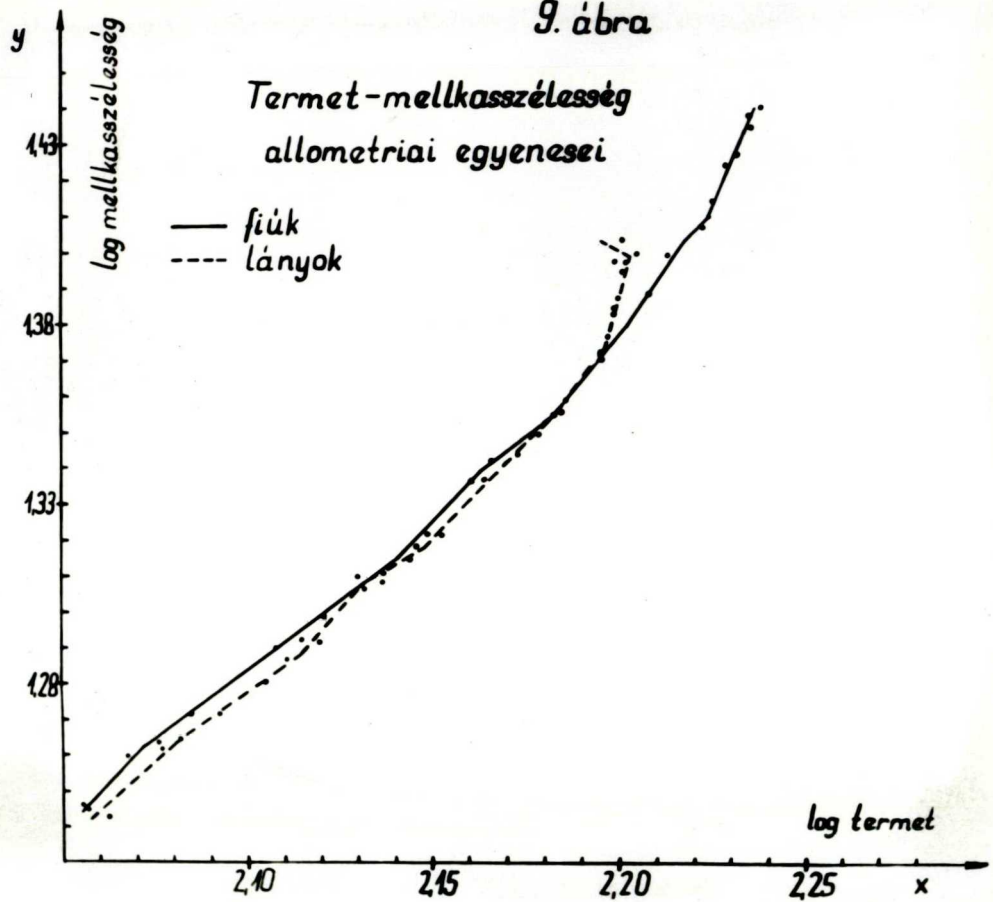
"A" konstans alapján /9. táblázat A./ a következő szakaszok különíthetők el: 6-7,5 /megközelítőleg izometrikus/, 7,5-9,5 /-/ , 9,5-10,5 /+/, 10,5-11,5 /-/ , 11,5-14,5 /+/, 14,5-17 /+/, 17-17,5 /+/, 17,5-18,5 /negatív allometriai konstans - a termet abszolút mérete csökken/ évek között.

9. Táblázat

Termet - mellkasszélesség allometriai egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6								
6,5	1,383	-1,6004	0,9893	-0,7880	-0,3521	1,9699		
7	0,4691	0,2900			1,302	-1,4430	0,9265	-0,6646
7,5	0,8817	-0,5667			0,6345	-0,0562		
8	0,8265	-0,4817			0,6481	-0,0845		
8,5	0,8387	-0,4774			0,7705	-0,3407	0,7331	-0,2616
9	0,4142	0,4175	0,7645	-0,3334	1,017	-0,8598		
9,5	1,016	-0,8555			0,5280	0,1726		
10	0,6861	-0,1556			1,750	-2,4182	1,116	-1,0712
10,5	0,8371	-0,4776			-0,1077	1,5397		
11	0,9166	-0,6476			0,8857	-0,5832	0,6040	0,0206
11,5	0,8461	-0,4962			0,6739	-0,1291		
12	1,254	-1,3732	1,100	-1,0409	1,348	-1,5807		
12,5	1,081	-0,9992			0,7752	-0,3408		
13	0,5431	0,1659	0,7440	-0,2703	1,058	-0,9554	1,160	-1,1800
13,5	1,277	-1,4324			1,452	-1,8152		
14	1,241	-1,3538			1,318	-1,5221		
14,5	1,299	-1,4810			3,166	-5,5789		
15	2,276	-3,6391	1,292	-1,4644	3,400	-6,0930		
15,5	0,7954	-0,3617			0,8750	-0,5406		
16	2,281	-3,6633			4,500	-8,5153	3,500	-6,3133
16,5	2,465	-4,0727	2,308	-3,7232	5,214	-10,086		
17	1,611	-2,1685			2,454	-4,0083		
17,5	1,875	-2,7577			0,6896	-0,1221	1,200	-1,2471
18	-3,857	10,057	2,241	-3,5742	0,2769	0,7882	-0,6579	2,8446
18,5	0,8125	-0,3789			2,680	-4,4968		

9. ábra



A fiuknál és a lányoknál is jellemző tehát először a testmagasság gyorsabb ütemű növekedése /fiuknál 11, lányoknál 11,5 évig, /melyet felvált a mellkasszélesség gyorsabb növekedési üteme. A lányok mellkasszélességének növekedési üteme 9,5-10,5; 11,5-13,5; 14,5-17 évek között gyorsabb, mint a fiuké. Megelőzi a fiuk mellkasszélességének növekedési üteme a lányokét 6-9,5; 10,5-11,5; 13,5-14,5 és a 17-18,5 éves korcsoportoknál. A nemi dimorfizmus mutatkozik meg abban, hogy a fiuknál mindkét méret abszolút értéke nagyobb lesz, mint a lányoknál /1,2. táblázat/.

5.10. Mellkasszélesség - mellkasmélység allometriai viszonyai

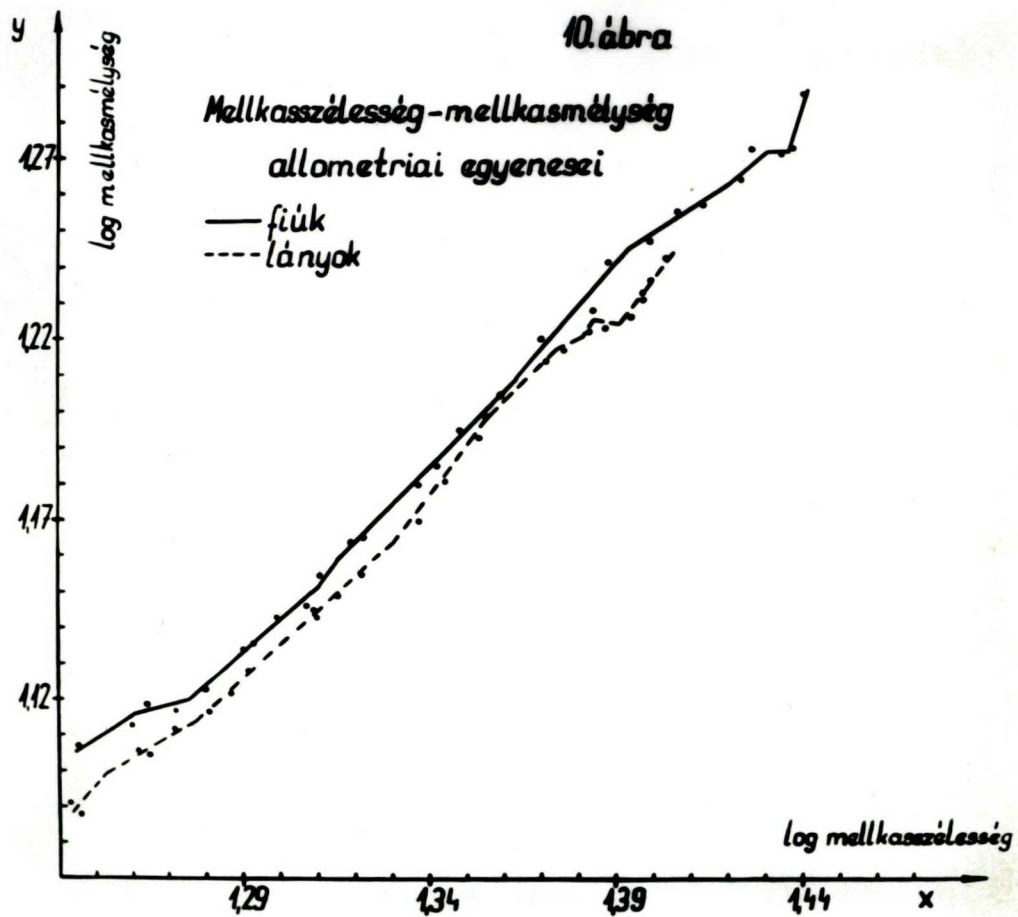
A f i u k n á l a mellkasszélesség növekedése gyorsabb, mint a mellkasmélységé 6-8 év között. 8-10,5 éves életkorban a két méret azonos növekedési sebessége figyelhető meg a 8,5-9 és 9,5-10 év közötti időszak kivételével /negatív az allometria/. 10,5-15 éves korcsoportoknál általános a mellkasmélység gyorsabb növekedése, melyet a 15. évtől a mellkasszélesség gyorsabb növekedése vált fel /10. táblázat a./.

Az "A" konstans alapján a vizsgált időszakon belül a következő allometriai növekedési szakaszok különíthetők el: 6-7 /-/, 7-8 /-/, 8-10,5 /megközelítőleg izometrikus/, 10,5-11 /+/, 11-14 /izometrikus/, 14-15 /+/, 15-16,5 /-/, 16,5-17,5 /-/, 17,5-18 /mellkasmélység abszolút mérete csökken /, 18-18,5 /+/-/ évek között /10. táblázat A./.

10, Táblázat

Mellkasszélesség - mellkasmélység allometriaiegyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6								
6,5	0,3851	0,6282	0,6344	0,3134	-1,4000	2,8324	1,175	-0,3727
7	1,605	-0,9092	---	---	0,8270	0,0632	---	---
7,5	-0,2195	1,3971	1,076	-0,2466	-0,5151	1,7569	---	---
8	0,7125	0,2114	---	---	1,057	-0,2322	0,6460	0,2896
8,5	1,038	-0,2051	---	---	0,5000	0,4764	---	---
9	0,1034	1,0013	---	---	0,9824	-0,1418	---	---
9,5	1,442	-0,7302	0,9093	-0,0398	1,170	-0,3833	---	---
10	0,3378	0,7048	---	---	0,8186	0,0706	---	---
10,5	1,893	-1,3279	---	---	-3,571	5,8221	0,9095	-0,0471
11	1,142	-0,3427	1,435	-0,7282	0,6451	0,3010	---	---
11,5	0,4545	0,5642	---	---	0,8387	0,0462	---	---
12	1,055	-0,2299	---	---	1,013	-0,1842	---	---
12,5	0,9056	-0,0301	1,050	-0,2225	1,550	-0,9022	---	---
13	1,555	-0,9018	---	---	1,377	-0,7199	1,388	-0,7105
13,5	0,5362	0,4721	---	---	1,967	-1,4678	---	---
14	1,416	-0,7203	---	---	0,7583	0,1748	0,9273	-0,0574
14,5	1,202	-0,4272	1,137	-0,3363	0,5263	0,4929	---	---
15	0,5420	0,4890	---	---	0,7647	0,1647	0,6508	0,3219
15,5	1,157	-0,3715	---	---	8,142	-10,042	1,459	-0,7935
16	0,3287	0,7932	0,6760	0,2859	-1,814	3,7494	-0,1044	1,3698
16,5	0,6698	0,3111	---	---	0,3561	0,7296	---	---
17	2,724	-2,6138	0,8991	-0,0471	2,555	-2,3362	---	---
17,5	-0,2133	1,5770	---	---	1,850	-1,3515	1,212	-0,4363
18	0,5185	0,5275	-0,0196	1,2999	2,777	-2,6483	---	---
18,5	5,730	-6,9615	3,000	-3,0349	1,537	-0,9158	---	---



L á n y o k n á l először a mellkasszélesség lassabb növekedése figyelhető meg /6-7 év/. 7-12 év között a mellkasmélység növekedése meggyorsul és pozitív allometriájává válik a 12-13,5 éves korcsoportoknál. Ezt követően a mellkasszélesség növekedése fokozódik 15 éves korig. 15 évtől ismét a mellkasmélység növekedési üteme az erőteljesebb /10. táblázat a./. 6-7 év között pozitív, 7-8,5; 8,5-12 év között negatív, 12-13,5 év között pozitív, 13,5-14,5 év között megközelítőleg izometrikus, 14,5-15 év között negatív, 15-15,5 év között pozitív, 15,5-16,5 év között negatív allometrikus konstansu /mellkasmélység abszolút méretértéke csökken/, 16,5-18,5 év között pozitív allometriát mutató szakaszok különíthetők el "A" értéke alapján /10. táblázat A./.

A lányok mellkasszélesség, mellkasmélység növekedésének allometriai viszonya alapján 6-7; 12-13,5; 15-15,5; 16,5-18,5 éves korcsoportoknál megelőzik a fiuk növekedési sebességét. Gyorsabb a fiuk növekedése 7-8; 10,5-11; 14-15; 15,5-16,5 és 18-18,5 években mint a lányoké. Megegyezik a két nemnél 8,5-10,5 éves korcsoportok mellkasszélesség - mellkasmélységének allometriai viszonya. A lányok allometriai egyenesei a fiuk allometriai egyenesei alatt haladnak /10. ábra/.

5.11. Normál mellkerület - mellkasmélység allometriai viszonyai

F i u k esetében a 6-8 éves korban a normál mellkerület gyorsabb növekedése figyelhető meg /11. táblázat a./. Ezt kisebb

szakaszokban váltja csak fel a mellkasmélység pozitív allometriája /8-8,5; 10-10,5; 11-12; 12,5-13; 13,5-14,5; 16-17 éveseknél/.

"A" értéke alapján 6-9 év között negatív, 9-10,5 év között negatív, 10,5-15 év között izometrikus, 15-16 év között negatív, 16-17 év között megközelítőleg izometrikus, 17-17,5 év között negatív, 17,5 év után /az abszolút méret csökkenése miatt/ negatív előjelű allometriaival konstans szakaszokra bontható fel a fiúk normál mellkerület - mellkasmélység növekedésének allometriaival viszonya /11. táblázat A./.

Lányoknál 6-7 év között a mellkasmélység növekedési üteme gyorsabb, ezt váltja fel a normál mellkerület gyorsabb növekedése 7,5-8,5 év között, majd 9,5-10,5; 11-11,5; 13,5-15 és 16-16,5 éves korban. Megközelítőleg izometrikus a két méret növekedése 8,5-9; 11,5-13,5 és 18-18,5 éves korcsoportoknál. Pozitív allometriát mutat a mellkasmélység növekedése a már említett 6-7 év közötti időszakon kívül 10,5-11; 15,5-16; 16,5-17,5 éveseknél /11. táblázat a./.

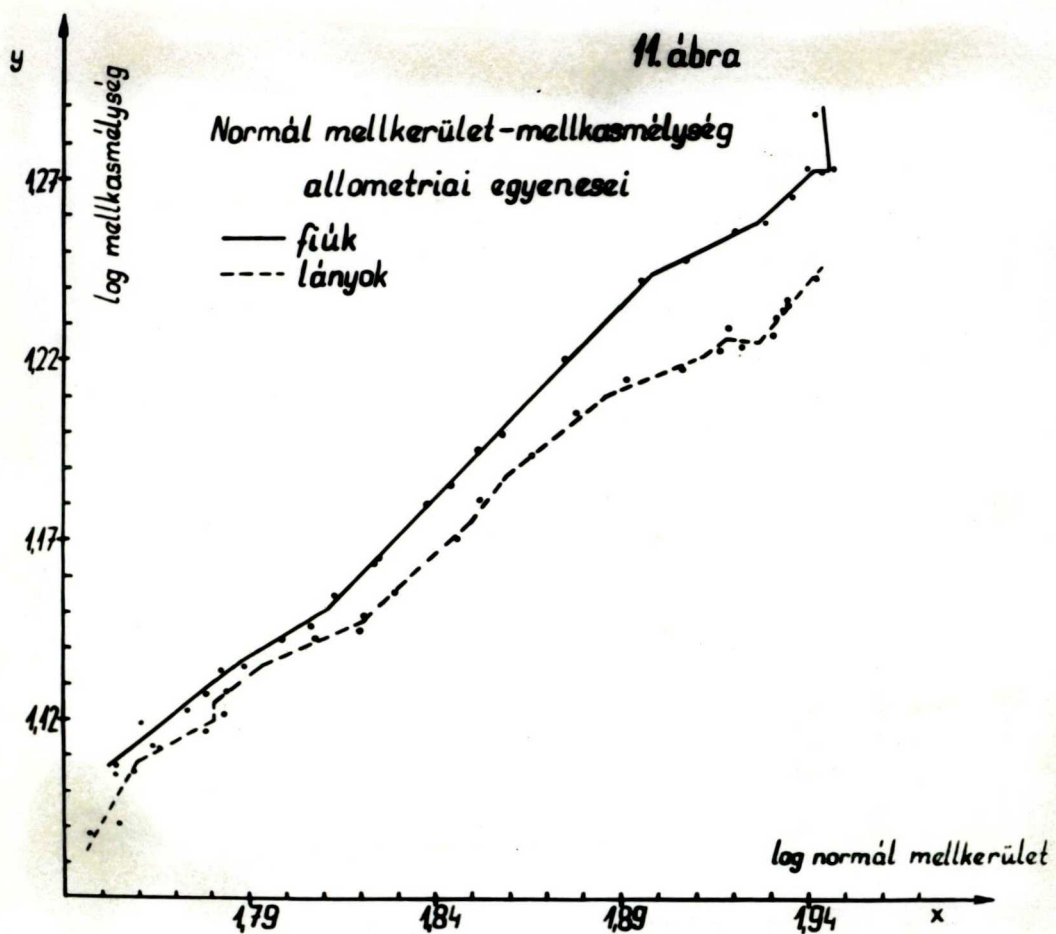
Az "A" allometriaival konstans értéke alapján a lányok normál mellkerület-mellkasmélységének növekedésében a következő periódusokat különíthetjük el /11. táblázat A./: 6-8 év között pozitív, 8-9 éves korcsoportoknál negatív, 9-9,5 évnél pozitív, 9,5-10 évben negatív, 10,-11 évnél negatív, 11-12,5 éves korcsoportnál megközelítőleg izometrikus, 12,5-13 év között pozitív, 13-14 évben megközelítőleg izometrikus, 14-15 év kö-

11. Táblázat

Normál mellkerület - mellkasmélység allometriai

egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6								
6,5	0,5480	0,1466			1,166	-0,9497		
7	-2,259	5,0994			1,645	-1,7881	1,660	-1,8132
7,5	-0,6206	2,2130	0,7820	-0,2624	0,3863	0,4272		
8	0,5643	0,1221			0,5873	0,0749		
8,5	1,241	-1,0786			0,3852	0,4320	0,5308	0,1742
9	0,0491	1,0472			1,077	-0,7988		
9,5	0,8979	-0,4718			-1,100	3,0856	55,000	-96,870
10	0,3246	0,5598	0,6766	0,1507	0,5050	0,2298	0,8360	-0,3640
10,5	1,058	-1,5787			0,2174	0,7500	0,4461	0,3354
11	0,7719	-0,2441			3,076	-4,4533		
11,5	1,500	-1,5725			0,7082	-0,1302		
12	1,144	-0,9227			0,9000	-0,4911	0,9857	-0,6474
12,5	0,8135	-0,3149			1,754	-2,0675		
13	1,195	-1,0896	1,025	-0,7044	0,8671	-0,4349	1,137	-0,9267
13,5	0,5967	0,0899			0,9677	-0,6127	0,8730	-0,4357
14	1,248	-1,1209			0,7109	-0,1303		
14,5	1,108	-0,8582			0,2013	0,8337	0,8098	-0,3258
15	0,4634	0,3633			0,5200	0,2261		
15,5	0,6279	0,0496	0,5304	0,2359	2,590	-3,7411	0,8852	-0,4719
16	0,3076	0,6646			-1,400	3,9144	-0,0806	1,3803
16,5	1,029	-0,7263	0,9384	-0,5498	0,3058	0,6357		
17	1,756	-2,1330			2,464	-1,5332		
17,5	-0,4210	2,0892	0,7619	-0,2072	3,700	-5,9210	1,111	-0,9150
18	0,4117	0,4711	-0,0277	1,3257	1,851	-2,3440		
18,5	-3,104	7,3150	-11,571	23,777	0,9449	-0,5937		



zötti negatív, 15-15,5 évben negatív, 15,5-16,5 éves korcsoportoknál a mellkasmélység abszolút méretértékének csökkenése miatt negatív előjelű, 16,5-18,5 éves korcsoportoknál pozitív allometriát mutató szakaszok találhatók.

A fiuk mellkasmélység mérete nagyobb lesz, mint a lányoké /1., 2. táblázat/. A két méret allometriai egyenesei a két nemnél nem haladnak együtt /11. ábra/. A lányok normál mellkerület-mellkasmélység allometriai növekedésének üteme meghaladja a fiukét a 6-8; 9-10; 12,5-13; 15-15,5 és 16,5-18,5 éves korcsoportokban. Gyorsabb a fiuk növekedése a lányokénál 8-9; 10-12,5; 13-15; 16-16,5 évek között /11. táblázat/.

5.12. Normál mellkerület - mellkasszélesség allometriai viszonyai

F i u k n á l 6-7,5; 8-8,5; 11-11,5; 16-16,5; 17-17,5 éves korcsoportokban van pozitív allometria a mellkasszélesség javára. Negatív allometriát találunk 7,5-8; 8,5-9,5; 10-11; 12,5-13; 15-15,5; 16,5-17; 17,5-18 éves korcsoportok között. A többi korcsoportoknál a két méret megközelítőleg izometrikus kapcsolatban van /12. táblázat a./.

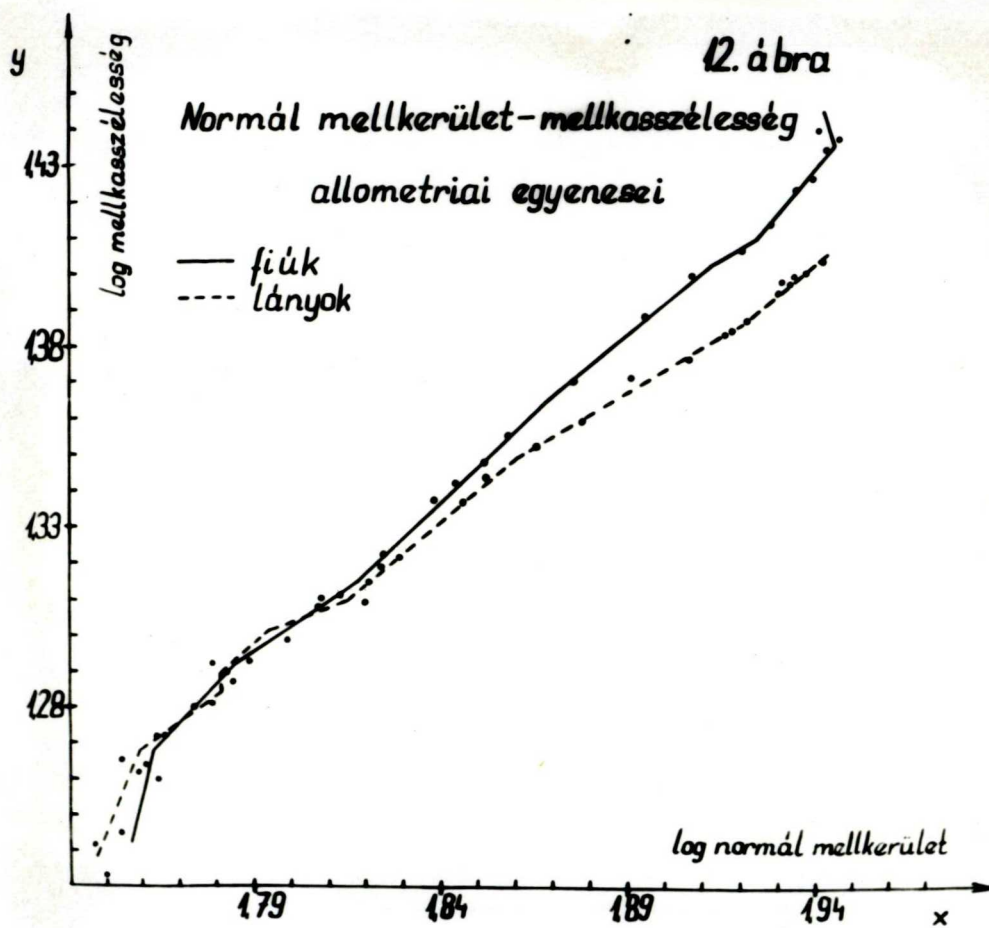
A következő egyszerű allometrikus viszonyu szakaszok sorozatára lehet felbontani a fiuk normál mellkerület-mellkasszélesség allometriai növekedését /12. táblázat A./: 6-7,5 /+/, 7,5-9 /izometrikus/, 9-11 /-/, 11-14 /izometrikus/, 14-15,5

12. Táblázat

Normál mellkerület - mellkasszélesség allometriai

egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
6								
6,5	1,423	-1,2506			-0,8333	2,7022		
7	-1,407	3,7429	3,923	-5,5720	1,989	-2,2384	2,095	-2,4218
7,5	2,827	-3,7163			-0,7500	2,5814		
8	0,7920	-0,1253			0,5555	0,2908		
8,5	1,195	-0,8405	1,025	-0,5384	0,7704	-0,0389	0,7440	-0,0080
9	0,4754	0,4428			1,096	-0,6682		
9,5	0,6224	0,1797			-0,9400	2,9646	52,000	-91,361
10	0,9610	-0,4295	0,7298	-0,0121	0,6169	0,1945	0,9426	-0,3899
10,5	0,7966	-0,1324			-0,0608	1,4212	0,4275	0,5342
11	0,6754	0,0873			4,769	-7,3712		
11,5	3,300	-4,7010			0,8373	-0,2103		
12	1,083	-0,6541			0,8889	-0,2926	0,9347	-0,3885
12,5	0,8983	-0,3145	0,9753	-0,4574	1,131	-0,7507		
13	0,7682	-0,0746			0,6293	0,1815		
13,5	1,112	-0,7115			0,4919	0,4349		
14	0,8816	-0,2832			0,9375	-0,4023		
14,5	0,9222	-0,3593			0,3825	0,6475	0,6062	0,2204
15	0,8699	-0,2602	0,8491	-0,2216	0,6800	0,0804		
15,5	0,5426	0,3641			0,3181	0,7739		
16	0,9358	-0,3910	0,6827	-0,0959	0,7714	-0,0958		
16,5	1,536	-1,5482			0,8588	-0,2638		
17	0,6444	0,1770	1,250	-1,1098	0,9642	-0,4673	0,9117	-0,3655
17,5	1,973	-2,3999			2,000	-2,4700		
18	0,7941	-0,1089			0,6666	0,1095	0,7812	-0,1459
18,5	-0,5416	2,4913	-5,285	11,714	0,6146	0,2099		



/-/, 15,5-16 /-/, 16-18 /+/ és 18-18,5 /a normál mellkerület abszolút méretértéke csökken / negatív előjelű allometrikus konstansu.

L á n y o k esetében a 6,5-7; 10,5-11; 17-17,5 éves korcsoportok pozitív allometriáját kivéve /12. táblázat a./ az allometriai konstans általában a mellkasszélesség növekedésének negatív allometriáját mutatja, vagyis a normál mellkerület növekedési sebessége a gyorsabb. Jellemző ez a 7,5-8,5; 9,5-10,5; 11-11,5; 12,5-13,5; 14-16; 18-18,5 év közötti korcsoportokra. A normál mellkerület gyors növekedését az emlő fejlődése okozza. Az egyes fejlődési fokozatok /Tanner, 1961./ megjelenésének medián értékei /az esetek 50 %-os gyakorisága/ a következők: a prepubertális 1. fokozatnál 10,35 év, a 2. fokozat 11,5-12, a 3. fokozatnál 12,5-12,5, a 4. fokozat 13,5-14, az 5. fejlettségi stádium 50 %-os megjelenése 15,5-16 éves korra tehető /Bagány, 1967./.

A növekedés szakaszosságára utaló "A" allometriai konstans alapján a vizsgált időszak 6-8 év közötti pozitív, 8-9 év közötti negatív, 9-9,5 év közötti pozitív, 9,5-10 évnél megközelítőleg izometrikus, 10-11 évnél negatív, 11-13 éveseknél megközelítőleg izometrikus, 13-16 év között negatív, 16-17,5 éveseknél megközelítőleg izometrikus és 17,5-18,5 éves korcsoportoknál negatív allometriájú szakaszokra bontható /12. táblázat A./.

A fiuk normál mellkerület - mellkasszélesség növekedési üteme megelőzi a lányokét 6-9; 10-17,5 éves korcsoportok között, melyre az allometria konstans /A/ magasabb értéke utal. Ez egyben azt is jelzi, hogy a mellkasszélesség gyorsabban nő a fiuknál, mint a lányoknál. A lányokra viszont a normál mellkerület gyorsabb növekedése a jellemző. Megmutatkozik ez a grafikonon is /12. ábra/, ahol a lányok allometria növekedésének egyenesei a fiuk allometria egyenesei alatt húzódnak.

5.13. Testsúly- normál mellkerület allometria viszonyai

F i u k esetében minden korcsoportra a testsúly gyorsabb növekedési üteme jellemző /13. táblázat a./. 4-4,5; 5,5-6,5 és 14,5-15 évek között mutatkozik a két jelleg megközelítőleg izometrikus növekedése.

Az "A" értéke alapján a következő korcsoportok között állapíthatók meg egyszerű allometrikus viszonyu szakaszok: 3-4; 4-5,5; 5,5-6,5; 6,5-7; 7-7,5; 7,5-10; 10-12,5; 12,5-14; 14-15,5; 15,5-18,5 /13. táblázat A./.

L á n y o k n á l szintén a testsúly gyorsabb ütemű gyarapodása az általános. Kivételt képez ez alól a 15-16 és 18-18,5 éves korcsoport, ahol a normál mellkerület növekedése a gyorsabb. Ez az emlő fejlődésével hozható kapcsolatba.

Az "A" konstans alapján a következő egyszerű allometriát mutató szakaszok különíthetők el: 3-5,5; 5,5-6; 6-6,5; 6,5-8; 8-9; 9-9,5; 9,5-11,5; 11,5-13,5; 13,5-15,5; 15,5-16; 16-17;

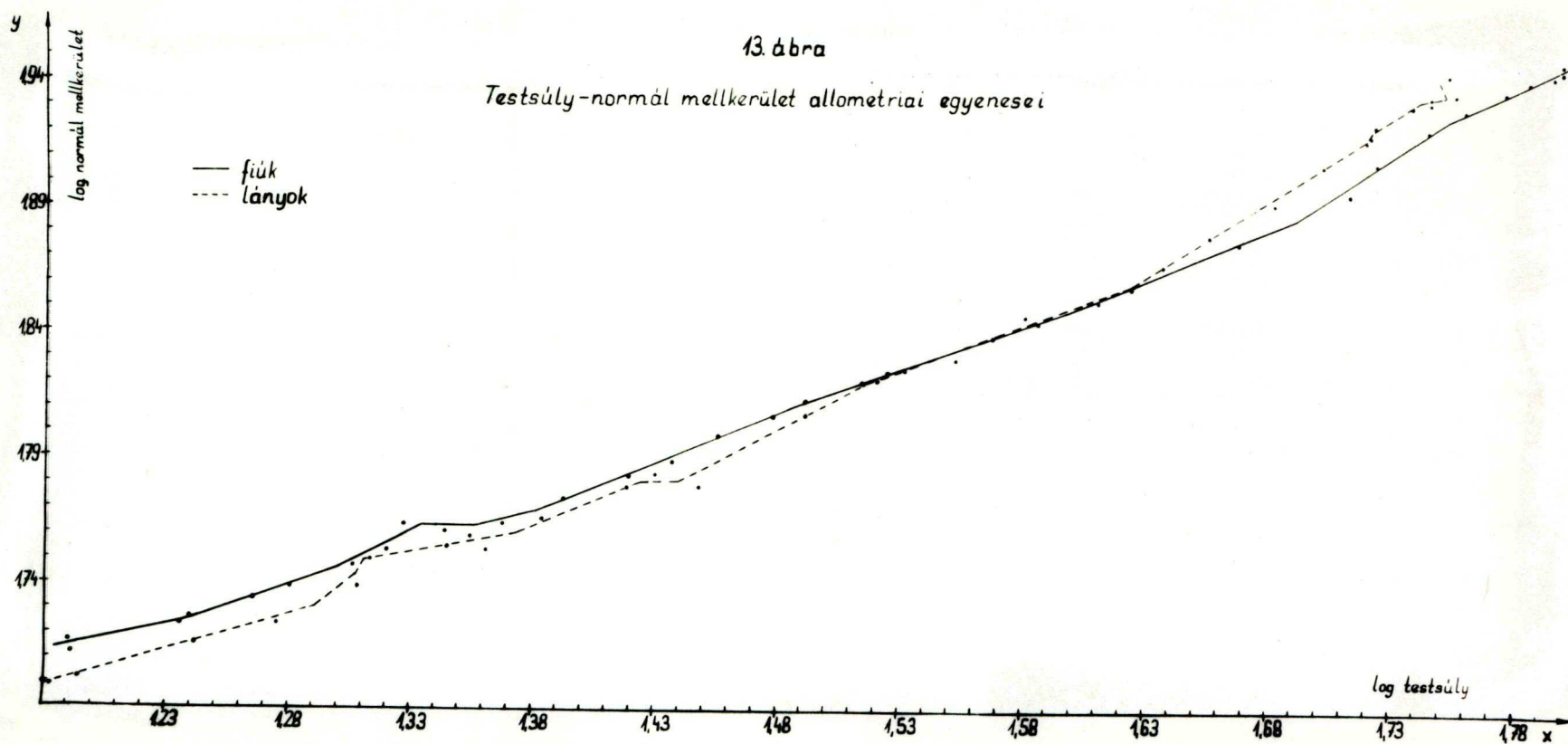
13. Táblázat

Testsúly - normál mellkerület allometriai egyeneseinek adatai

Kor- cso- port	F i u k				L á n y o k			
	a	b	A	B	a	b	A	B
3	-6,0000	8,8571	0,2203	1,4524	-0,6800	2,5034		
3,5	0,2456	1,4206			0,1087	1,5723		
4	1,057	0,4169			0,2958	1,3469	0,2810	1,3675
4,5	0,2653	1,3987	0,3328	1,0637	0,2485	1,4077		
5	0,3289	1,3183			0,4264	1,1806		
5,5	1,125	0,2827	0,5996	0,9643	-4,526	7,6660	0,7261	0,7932
6	1,529	-0,2666			0,4282	1,1873	2,230	-1,1749
6,5	-0,1569	1,9729	0,0048	1,7566	0,2285	1,4502		
7	0,1219	1,5877	0,2642	1,4045	-0,5540	2,5100	0,1825	1,5100
7,5	0,3976	1,2202			0,5526	1,0012		
8	0,3346	1,3081			0,3577	1,2713	0,4097	1,1978
8,5	0,3526	1,2825	0,3882	1,2327	0,4333	1,1640		
9	0,5025	1,0670			-0,2747	2,1666	0,0066	1,7722
9,5	0,3500	1,2892			0,6892	0,7800		
10	0,4682	1,1143			0,4956	1,0690	0,5038	1,0553
10,5	0,3465	1,2966			0,2549	1,4339		
11	0,1315	1,6239	0,3416	1,3027	0,2291	1,4732		
11,5	0,3726	1,2543			0,5944	0,9057	0,3606	1,2687
12	0,3138	1,3465			0,2067	1,5190		
12,5	0,3402	1,3047			0,5416	0,9793		
13	0,4732	1,0904	0,3991	1,2104	0,6666	0,7747		
13,5	0,3772	1,2463			0,4961	1,0571		
14	0,4346	1,1505			0,7268	0,6690	0,6089	0,8694
14,5	1,069	0,0636	0,6248	0,8286	0,5952	0,8931		
15	0,6142	0,8480			1,047	0,1162		
15,5	0,5234	1,0066			2,500	-2,3853	1,555	-0,7578
16	0,4451	1,1449			0,5448	0,9835	0,5792	0,9233
16,5	0,4545	1,1277	0,4512	1,1333	0,3589	1,3067		
17	0,2815	1,4367			0,0952	1,7673	0,2088	1,5682
17,5	-5,666	12,104			0,2700	1,4582		
18	1,600*	-0,9317*			1,703	-1,0432	-2,133	5,6700
18,5								

13. ábra

Testsúly-normál mellkerület allometria i egyenesei



17-17,5; 17,5-18,5 évek között /13. táblázat A./.

A fiuk és lányok testsúly- normál mellkerület allometriai viszonyánál a testsúly gyorsabb növekedése a jellemző. A lányok testsúlygyarapodási üteme 3-6,5; 8-9; 9,5-12,5; 13-14; 15,5-16,5 éves korban lassabb, mint a fiuké, azaz ekkor a normál mellkerület növekedése a gyorsabb.

6. V é g k ö v e t k e z t e t é s e k

Mindezek alapján a szegedi és kecskeméti gyermekek méretátlag-allometriai növekedésére vonatkozóan az alábbi következtetéseket lehet levonni:

1./ A termet-testsúly allometriai növekedésében mindkét nemnél általános a testsúly gyorsabb növekedési sebessége. Igen intenzív a súlygyarapodás fiuknál 10,5-18 év között, míg a lányoknál 10,5-15,5; 16-17,5 éves korban.

2./ A fiuk esetében a termet-ülőmagasság méretátlag allometriájának vizsgálatánál az ülőmagasság fokozódó növekedése figyelhető meg. Ez azt jelenti, hogy a testmagasság növekedésében 3-15 évig főleg az alsó végtag játszik szerepet, majd 15-18,5 évig az ülőmagasság gyarapodása adja a testmagasság növekedését. Lányoknál ez a jelenség nem kifejezett, a két méret izometriához közelálló növekedése az általánosabb. Leggyorsabb az ülőmagasság növekedési üteme fiuknál 15 évtől, lányoknál 13-15, és 16,5-17,5 évek között.

3./ Fiuknál és lányoknál is megfigyelhető a testmagassághoz viszonyított normál mellkerület növekedési sebességének fokozatos gyorsulása. Megközelítőleg megegyező a két nem normál mellkerületének allometrikus növekedési üteme 5,5-9 év között, leggyorsabb a fiuknál 13,5-18, a lányoknál 13-17,5 évek között.

4./ A normál mellkerület- belégzésnél mért mellkerület általában mindkét nemnél izometrikus növekedést mutat. Kivétel ez alól lányoknál 6-8 és 17,5-18,5, fiuknál a 7-8 éves kor közötti időszak, amikor pozitív allometriát találunk a belégzésnél mért mellkerület javára.

5./ A normál mellkerület- kilégzésnél mért mellkerület is általában izometrikus növekedést mutat. Kivétel ez alól fiuknál a 9,5-10,5 és 15,5-18, lányoknál a 14,5-16 év közötti időszak, melyekben a normál mellkerület növekedési üteme gyorsabb, mint a kilégzésnél mért mellkerületé.

6./ Mindkét nemnél megfigyelhető a termet- mellkasmélység allometriai viszonyánál a mellkasmélység fokozódó növekedési sebessége, amely negatív allometriából pozitív allometriába megy át. Leggyorsabb a mellkasmélység növekedésének üteme a testmagassághoz viszonyítva fiuknál 13,5-15; 16-17 és 18-18,5 lányoknál 11,5-15,5 és 16,5-17,5 éves korban.

7./ A mellkasszélesség testmagassághoz viszonyított méretátlagallometriai növekedésénél is jellemző a mellkasszélesség

kezdeti lassu növekedési sebességének felgyorsulása.

8./ A mellkasszélesség- mellkasmélység allometriai növekedésének viszonylatában fiuk esetében a 10,5-11 és 18-18,5 éves korcsoportokat kivéve mindenütt a mellkasszélesség gyorsabb növekedése a jellemző. Lányoknál 6-7; 12-13,5; 15-15,5 és 16,5-18,5 éves korban gyorsabb a mellkasmélység növekedési üteme, mint a mellkasszélességé.

9./ A normál mellkerület- mellkasmélység allometrikus növekedésénél a fiuknál a mellkasmélység fokozatosan gyorsuló, majd lassabb és ismét gyorsuló növekedése figyelhető meg. Lányoknál a normál mellkerület kezdeti gyors növekedése lelassul, majd megközelítőleg izometrikussá válik a mellkasmélység növekedésével.

10./ A normál mellkerület- mellkasszélesség esetében fiuknál a mellkasszélesség gyorsabb allometriai növekedése lelassul, majd 16. évtől ismét felgyorsul. Lányoknál is megfigyelhető a mellkasszélesség növekedésének fokozatos lelassulása, de ezt nem követi újabb felgyorsulás. A normál mellkerület fokozott növekedését lányoknál az emlő fejlődése okozza.

11./ A fiuk és lányok testsúly- normál mellkerület allometriai viszonyánál a testsúly gyorsabb ütemű gyarapodása a jellemző.

12./ A két nem méretátlagallometriai növekedési üteme a vissz-

gált jellegek alapján kezdetben megegyezik, majd a lányok növekedési üteme gyorsabb lesz, mint a fiuké. Ez a jelenség kb a 15,5-16. évig jellemző. Ezt követően a lányok növekedése lelassul, míg a fiuké tovább folytatódik. Véglegesen ekkor alakul ki a két nemre felnőtt korban jellemző testméretbeli különbség.

13./ Leggyorsabb az allometrikus növekedés lányoknál 9,5-14,5, míg a fiuknál 10,5-16 éves kor között.

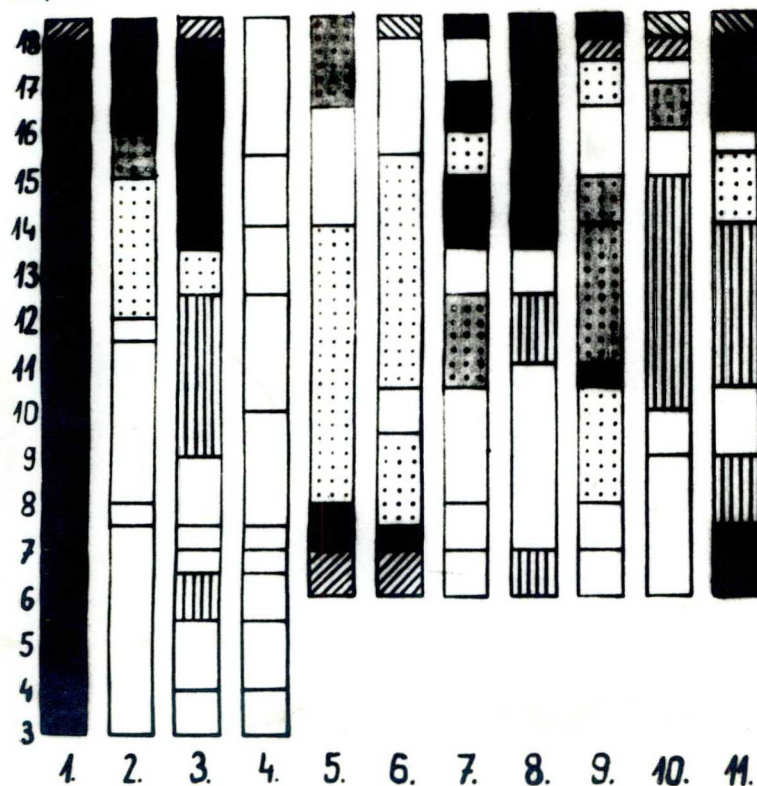
14./ Ezen eredmények alapján lehetőség nyílik a gyermekek növekedésének pontosabb szakaszokra osztásához /14., 15. táblázat és 14., 15. ábra/.

A növekedési szakaszok pontos megállapításához még újabb adatok /vállszélesség, medenceszélesség, alsó végtaghossz/ méret-átlagallometriai feldolgozására van szükség.

Összefoglaló táblázat a fiúk allometriai növekedésének szakaszairól

Kor- cso- port	t e s t m a g a s s á g			test- súly	normál mellkerület		testmagasság		mellkas- szélesség	normál mellkerület	
	test- súly	ülőma- gasság	normál mellker.	normál mellker.	mellker. belégzés	mellker. kilégzés	mellkas- mélység	mellkas- szélesség	mellkas- mélység	mellkas- mélység	mellkas- szélesség
3											
3,5											
4											
4,5	59°33'										
5		34°11'									
5,5											
6	66°57'										
6,5											
7	51°55'										
7,5											
8		38°0'									
8,5	64°13'										
9											
9,5		38°39'									
10											
10,5											
11											
11,5	70°12'										
12		34°2'									
12,5											
13	65°59'										
13,5		41°20'									
14											
14,5	72°49'										
15											
15,5	67°22'	49°53'									
16											
16,5											
17	72°9'										
17,5		55°26'									
18											
18,5	305°51'										

korcsoport



14. ábra

Allometria viszonyok ábrázolása /fiúk/

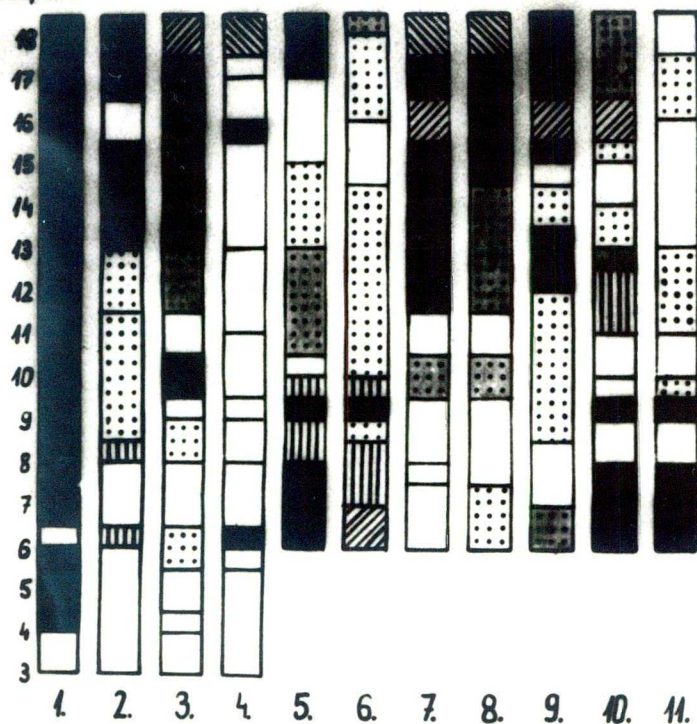
- x y
1. termet - testsúly
 2. termet - ülőmagasság
 3. termet - normál mellkerület
 4. testsúly - normál mellker.
 5. normál mellker. - belégzés
 6. normál mellker. - kilégzés
 7. termet - mellkasmélység
 8. termet - mellkasszélesség
 9. m. szélesség - m. mélység
 10. normál mellker. - m. mélység
 11. normál mellker. - m. szélesség

- pozitív allometria /50-90°/
- negatív allometria /0-40°/
- ▨ izometria /44-46°/
- ▤ közel izometrikus /40-44°/
- ▥ közel izometrikus /46-50°/
- ▧ x mérete csökken /90-180°/
- ▨ y mérete csökken /270-360°/
- x és y mérete csökken /180-270°/

Összefoglaló táblázat a lányok allometriai növekedésének szakaszairól

Kor- cso- port	testmagasság			test- súly	normál mellkerület		testmagasság		mellkas- szélesség	normál mellkerület	
	test- súly	ülőma- gasság	normál mellker.	normál mellker.	mellker. belégzés	mellker. kilégzés	mellkas- mélység	mellkas- szélesség	mellkas- mélység	mellkas- mélység	mellkas- szélesség
3											
3,5	26°46'		8° 3'								
4											
4,5	65°44'	36°15'	25°35'	15°42'							
5			37°31'								
5,5	53°32'										
6	21°48'	44° 6'	43°29'	35°39'							
6,5				65°51'		352°32'					
7		17°34'	9° 1'	10°20'	60°18'		38°27'	42°49'	49°36'	58°56'	64°29'
7,5	66°10'					45°59'	19°56'		32°52'		
8		44°30'	41°21'	22°17'	44°12'			36°15'		27°58'	36°39'
8,5						40°46'	31°10'				
9			8°47'	0°23'	89° 7'	89° 0'				88°57'	88°54'
9,5					45°27'	45°15'				39°54'	43°18'
10	69°42'	40°55'	54°18'				46°13'	48° 7'			
10,5				26°44'	31°22'				42°17'	24° 2'	23° 9'
11	68°21'		18°19'				27°56'	31° 8'			
11,5					46°12'					44°35'	
12		42° 6'	47°47'	19°50'		42°30'	50°17'				43° 4'
12,5								49°13'	54°13'	48°41'	
13	72°28'								42°50'	41° 7'	
13,5		54°33'	66°19'	31°20'	41°32'		59°24'			39° 0'	31°14'
14											
14,5									33° 3'		
15	83°21'	63°46'				36°56'			55°35'	41°31'	
15,5	68°45'	38°28'	73°46'	57°15'	27°48'		337°43'	74° 3'	354° 2'	355°24'	
16											
16,5	84°25'	51°54'		30° 5'		44°45'	72°15'				42°16'
17				11°48'				50°12'		48° 0'	
17,5									50°29'		
18	189°44'	223°39'	287°29'	115° 7'	52°25'		159°46'	146°40'			38° 0'
18,5						46°23'					

korcsoport



15. ábra

Allometria viszonyok ábrázolása /lányok/

- x y
1. termet - testsúly
 2. termet - ülőmagasság
 3. termet - normál mellkerület
 4. testsúly - normál mellker.
 5. normál mellker. - belégzés
 6. normál mellker. - kilégzés
 7. termet - mellkasmélység
 8. termet - mellkasszélesség
 9. m. szélesség - m. mélység
 10. normál mellker. - m. mélység
 11. normál mellker. - m. szélesség

- pozitív allometria /50-90°/
- negatív allometria /0-40°/
- izometria /44-46°/
- közel izometrikus /40-44°/
- közel izometrikus /46-50°/
- x mérete csökken /90-180°/
- y mérete csökken /270-360°/
- x és y mérete csökken /180-270°/

7. Irodalomjegyzék

- Alcobé, S. - Prevosti, A. /1951./: Versuch einer Analyse des allometrischen Wachstums beim Menschen.= Homo 2. 13-17.
- Bagány J. /1967./: Szekundér nemi jellegek tanulmányozása iskolás lányoknál = Szakdolgozat. Kézirat. Szeged. 31.
- Bartucz L. /1923./: Az iskolás gyermekek természetbeli növekedése Magyarországon = Anthropol. Füzet. 1. 88-92.
- Bálint A. /1967./: Az öröklés- és származástan alapjai. Mezőgazdasági Könyvkiadó. Budapest. 235-237.
- Bordás K. /1962./: A debreceni I. osztályos általános iskolás fiúk és lányok testméretei az 1930-31 és 1959-60. években = Anthropol. Közlem. 6. 39-49.
- Bottyán O. - Dezső Gy. - Eiben O. - Farkas Gy. - Rajkai T. - Thoma A. - Véli Gy. /1963./: A menarche kora Magyarországon.= Anthropol. Közlem. 7. 25-39.
- Braunhoffner J. /1930./: Az 1929. év május havában Budapest székesfőváros községi elemi iskoláiban végzett testhossz- és testsúlymérések eredménye.= Népegészségügy, 11. 986-997.

- Dezső Gy. /1959./: Növekedési vizsgálatok Budapest IX.kerületi
7-18. éves tanulóifjúságon.= Anthr.Közlem.
3. 99-110.
- Eiben O. /1956./ : Városi és falusi ifjúság testfejlődésének
összehasonlító vizsgálata. = Biol. Közlem.
3. 115-134.
- - /1958./ : Adatok a körmendi ifjúság testfejlődéséhez
= Anthr.Közlem. 2. 43-55.
 - - /1960.a./: Újszülöttek testméreteiről.= Anthr. Közlem.
4. 33-46.
 - - /1960.b./: Nomogram a Kaup-indexhez= Anthr.Közlem.
4. 53-56.
 - - /1960.c./: A gyermek növekedésének néhány kérdéséről.
= Az Orvosegészségügyi Dolgozók Szakszer-
vezete Sportorvosi Szakcsoportjának Nagy-
gyűlése, Budapest. Előadás. 40-48.
 - - /1961./ : A gyermek testi fejlődésének vizsgálata.
= Magyar Pedagógusok Tapasztalatai 8. 3-64.
 - - /1962.a./: A gyermek növekedéséről.= Magyar Pedagógia
56-81.
 - - /1962.b./: A gyermek növekedésének szakaszosságáról.
= Szombathelyi Markusovszky Kórház
1960-1962. évi évk. Szombathely, 162-169.
 - - /1962.c./: Gondolatok a serdülőkorról.= Család és
Iskola 13. 22-23.
 - - /1963./ : A testi fejlettség megítélésének kérdései.
= Ped.Szle. 13. 419-428.

- Eiben O. /1967./ : Gyermek fej- és arcméreteinek változásai nyugatmagyarországi vizsgálatok alapján. = Anthr. Közlem. 11. 165-187.
- - /1968./ : A gyermekek érési folyamata és a bőrredővastagság kapcsolata. = Anthr. Közlem. 12. 13-30.
- Eiben O. - Eiben O.-né /1963./ : Neuere Angaben über die Körpermasse der westungarischen Neugeborenen. = Anthropologie 49-52.
- Eiben O. - Dezső Gy. /1968./ : Konferencia a tanulók testi fejlődéséről és az akcelerációról. = Ped. Szle. 18. 249-251.
- Farkas Gy. /1960.a./ : Újabb adatok 6-18 éves tanulóifjúságunk testi fejlődéséhez 3999 szegedi tanuló vizsgálata alapján. = Doktori értekezés. Kézirat. Szeged.
- - /1960.b./ : Szegedi 6-18 éves fiúk és leányok főbb testméretei. = Anthr. Közlem. 4. 103-135.
- - /1961./ : Kritische Übersicht der an ungarischen Kindern ausgeführten anthropologischen Untersuchungen. = Acta Biol. Szeged, N.S. 7. 121-139.
- - /1962./ : Az első havi vérzés /menarche/ ideje Csongrád-megyei leányoknál. = Anthr. Közlem. 6. 83-105.

- Farkas Gy. /1964.a./ : Embertani gyakorlatok. = Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó. Budapest, 42.
- - /1964.b./ : Das Menarche-Alter der Mädchen von Südungarn. = Acta Biol. Szeged. N.S.10. 163-176.
- - /1966.a./ : Az anthropológia tárgykörébe tartozó, vagy azt érintő hazai irodalom bibliográfiája /1965./. = Anthr.Közlem. 10. 145-158.
- - /1966.b./ : Die Anderung der wichtigsten Körpermasse der Kinder von Szeged /Südungarn/ zwischen dem 3. und 18. Lebensjahre. = Acta Biol. Szeged, N. S. 12. 159-166.
- - /1967./ : Kísérlet a gyermekek növekedésfázisainak megállapítására, dél-alföldi vizsgálatok alapján. = Anthr. Közlem. 11. 31-61.
- - /1968.a./ : Az anthropológia tárgykörébe tartozó, vagy azt érintő hazai irodalom bibliográfiája /1966./. = Anthr.Közlem. 12. 70-82.
- - /1968.b./ : Növekedés és akceleráció. Kézirat. Szeged.
- - /1969./ : Az anthropológia tárgykörébe tartozó, vagy azt érintő hazai irodalom bibliográfiája /1967-1968./. = Sajtó alatt az Anthr.Közlem.-ben.

Farkas Gy. - Dezső Gy. /1965./: A magyar anthropológia bibliográfiája /1952-1964./. = Anthr.Közlem. 9. 157-235.

Farkas Gy. - Izsák T. - Nagy J. /1965./: Die Ergebnisse der anthropologischen Untersuchung der representativen Serie der Kleinkinder in Szeged. = Acta Biol. Szeged, N. S. 11. 277-293.

Fábián Gy. /1959./ : Az allometriás növekedés elvének alkalmazásáról mennyiségi jellegek phaenanalizisében. = MTA Biol. Közlem. 1. 121-140.

- - /1962./ : A kvantitativ zoológia és a genetika kapcsolatai. = Termtud. Közl. 5. 52-55.

Fehér M. /1964./ : A mezőkövesdi gyermekek növekedésének változása 50 év alatt. = IV. Biol. Vándor gyűl. Előad. ism. 46.

Grimm, H. /1958./ : Schuljugend im Blickfeld des Arztes. Berlin. 95 o.

- - /1966./ : Grundriss der Konstitutionsbiologie und Anthropometrie. Volk und Gesundheit Verlag. Berlin, 3. Aufl.

Hatályos miniszteri rendeletek 1945-1963. /1964./. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.

- K. Hankó I. /1964./ : Adatok a 7-14 éves iskolás gyermekek fejlődésének meggyorsulásához. = Anthr. Közlem. 8. 115-126.
- Heberer, G. - Kurth, G. - Schwidetzky-Roesing, J. /1959./ : Anthropologie. Das Fischer Lexikon 15. Fischer, G. Verlag, Frankfurt am Main. 324-341.
- Hegedüs Gy. /1965./ : A jászsági általános iskolai tanulók testi fejlettsége. = Anthr.Közlem. 9. 127-137.
- Herczeg J. /1962./ : Iskolás gyermekek fontosabb testméretei Csepel-szigeti falvakban. = Anthr.Közlem. 6. 127-140.
- - /1967./ : A ráckevei általános iskolás tanulók fontosabb testméretei. = Anthr. Közlem. 11. 63-70.
- Kacsur I. /1958./ : Különböző környezetben élő tanulók testi fejlődésének összehasonlító vizsgálata. = Anthr.Közlem. 2. 85-103.
- - /1962./ : Testi fejlődés, iskolai eredmények, magatartás és környezet. = Anthr.Közlem. 6. 117-125.
- Karossa-Pfeiffer J. - Melly J. /1959./ : Az iskolaorvos zsebkönyve. Medicina Könyvkiadó. Budapest, 435 o.
- Kostyán L. - Beleznay E. - Csaba M. - Gaál O. - Gyurócsik E.-né - Hajós A. /1961./ : A miskolci iskolák testmérési adatai 1955-ben. = Semm.Kórh. Tud. Közl. 3. 44-47.

- Lipták P. /1966./ : Embertan és emberszármazástan. Egységes egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó. Budapest. 228 o.
- Malán M. /1956./ : Iskolás gyermekek testi fejlődése. = I. Biol. Vándor gyűl. Előad. ism. 50-52.
- - /1966./ : Az ember szervezete és működése. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó. Budapest. II. 118-126.
- Martin, R. - Saller, K. /1957./ : Lehrbuch der Anthropologie. Bd.1. Fischer, G. Verlag. Stuttgart. 308-385.
- Nevelési Terv. /1963./. Tankönyvkiadó. Budapest.
- Penrose, L. S. /1967./ : A humángenetika alapjai./Ford: Stohl Gábor/ Studium Könyvek 61. Gondolat Kiadó. Budapest. 200 o.
- Rajkai T. /1951./ : A hajdusámsoni iskolásgyermekek testmá-
gassága, mellkerülete és testsúlya. =
Ann. Biol. Hung. 1. 277-289.
- - /1952./ : A debreceni egyetemi hallgatók anthropoló-
giai vizsgálata az 1951. évben. = Ann.Biol.
Hung. 2. 263-277.
- - /1957./ : A debreceni egyetem női hallgatóinak anthro-
pometriai adatai. = Acta Univ. Debr. 4.
257-265.
- - /1958./ : A sárrétudvari iskolásgyermekek embertani
vizsgálata 1952. évben. = Anthr.Közlem. 2.
15-35.

- Rajkai T. /1960.a./ : Adatok az általános iskolás gyermekek testi fejlődésének menetéhez. = IV. Biol. Vándor gyűl. Előad. ism. 50.
- - /1960.b./ : Tizenhárom-tizennégy éves falusi gyermekek testméreteinek változása 1951-1958. évig. = Acta Univ. Debr. 6. 225-238.
 - - /1961./ : Hét-tizenhárom éves gyermekek testi fejlődésének menete évenként ismételt vizsgálatok alapján. = Acta F.R.N.Univ.Com.6. 33-40.
 - - /1962.a./ : A testmagasság és életkor összefüggése az intenzív növekedés korában. = Acta Biol. Debr. 8. 55-67.
 - - /1962.b./ : A hajdusámsoni iskolás gyermekek testméretei 1951. és 1961. évben. = V. Biol. Vándor gyűl. Előad. ism. 48-50.
 - - /1963./ : A téglási gyermekek embértani vizsgálata 1963. évben. = Acta Biol. Debr. 2. 103-112.
 - - /1966./ : A testfejlődési vizsgálatok gyakorlati vonatkozásai. = Anthr.Közlem. 10. 133-138.
 - - /1967./ : Általános iskolás gyermekek fejméreteinek változásai hosszsmetszeti vizsgálatok alapján. = Anthr.Közlem. 11. 3-24.
- Simpson, G.G. - Roe, A. - Lewontin, R.C. /1960./ : Quantitative Zoology. Simpson, G.G. and Roe, A. Pr. New York, 396-415.

Stratz, Ch. /1941./ : Der Körper des Kindes und seine Pflege.
Stuttgart

Széky P. /1964./ : A dinamikus morfológia szerepe a zoológiában. = Termtud. Közl. 8. 493-497.

Tanner, J. M. /1962./ : Wachstum und Reifung des Menschen.

Thieme, G. Verlag. Stuttgart. 313 o.

Törő I. /1964./ : Az ember fejlődése. Medicina Könyvkiadó.
Budapest. 313 o.

Yule, G.U. - Kendall, M.G. /1964./ : Bevezetés a statisztika
elméletébe. Közgazdasági
és Jogi Kiadó. Budapest.
5-12o.

Véli Gy. /1955./ : Újabb tanulmány a tanulóifjúság testi fejlődéséről. = Biol. Közlem. 3. 97-114.

- - /1957./ : A Kaposvár és környékbeli 1927-36. évi születésű ifjúság növekedéséről. = Anthr.Közlem. 1. 51-55.

- - /1967./ : Az akceleráció a felszabadulás előtt és után. = Anthr.Közlem. 11. 25-30.

- - /1968./ : A testi fejlődés és menarche. = Anthr.Közlem. 12. 161-171.

M. Viola I. /1952./ : Fejlődési táblázat. Budapest. 7.o.

Weber, E. /1961./ : Grundriss der biologischen Statistik. Jena.

Weissenberg, S. /1911./ : Das Wachstum des Menschen. Stuttgart.

Köszönetet mondok a József Attila Tudományegyetem
Embertani Intézete minden munkatársának, és külön
dr. Farkas Gyula adjunktusnak, hogy dolgozatom
elkészítéséhez minden segítséget megadtak.

